

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

Publié avec le concours
du CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

N^{os} 3-4. — PUBLICATION MENSUELLE. — ABON^t, UN AN : 600 FR. ; PRIX DE CE NUMÉRO : 75 FR.

N^o 3

Séance du 7 février 1949

PRÉSIDENTENCE DE M. GEORGES LECOINTRE, PRÉSIDENT

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président remercie vivement M^{me} JÉRÉMINE pour le don qu'elle nous a adressé, destiné à l'Aide aux Jeunes.

Il présente en outre un nouveau Mémoire de la Société géologique de France, 4^e fascicule du t. XXVII : *Le contact entre le synclinal des Arbailles et le Massif de Mendibelza dans le Bassin du Lauribar (Basse-Navarre française)*, par M. Pierre LAMARE.

Le Président proclame membres de la Société :

Laboratoire de Géologie de l'Université de Madrid, Fac. des Sc., Madrid (Espagne), présenté par MM. San Miguel de la Camara et Fallot.

Mlle Jeanne Becker, prof. de Sc. Nat., Lycée Camille Sée, Colmar (Ht-Rhin), présentée par MM. Dubois et Firtion.

MM. Jean Nicolas, lic. ès sc., 8, rue J.-B.-Clément, Bagnolet (Seine), présenté par MM. Lanquine et Cuvillier.

Pierre Calas, ét., Lab. de Pal. du Mus. d'Hist. Nat., pl. Valhubert, Paris, 5^e, présenté par MM. Roger et Sornay.

André Rast, géol., Serv. hydrogéol., Ponts et Chaussées, Bône (Algérie), présenté par MM. Corroy et Flandrin.

Jacques Cholet, él. Ec. du Pétrole, 5, rue du Maréchal-Galliéni, Chaton (S.-et-O.), présenté par MM. Schneegans et Sigal.

Antonio Teixeira Guerra, géog. du Cons. Nat. de Géol., Pr. Getulio Vargas, 14 (5^e), Rio de Janeiro (Brésil), présenté par MM. Ruellan et Bourcart.

Quatorze nouvelles présentations sont annoncées.

COMMUNICATIONS ORALES

P. Lapadu-Hargues. — *Contribution aux problèmes de l'apport dans le métamorphisme* ¹.

G. Dubourdieu et J. Sigal. — *Notes sur la stratigraphie et la paléontologie du Crétacé de l'Ouenza (Algérie) (Aptien, Albien, Cénomanién)* ².

P. Corsin et C. Monomakhoff. — *Le sondage de Marcy, Bassin houiller de Decize (Nièvre).*

Exécuté en 1921-1922, le sondage de Marcy fut implanté, à proximité du hameau de Marcy, sur le territoire de la commune de Champvert à 1750 m environ au S E du clocher de ce village et à 8 km des mines de La Machine. C'est un des sondages les plus importants de la région. Carotté depuis la profondeur de 205 m, il a été interrompu par accident à 1070 m, l'approfondissement fut repris par déviation à 975 m. Enfin, il a été arrêté définitivement à 1516, 80 m après être entré de 18 m dans le substratum du bassin qui est le granite.

Nous ne connaissons que peu de détails sur les morts-terrains dont l'épaisseur dépasse 250 m. Le Houiller certain débute à la profondeur 287, 50 m à l'état de schistes noirs très charbonneux.

Les carottes étant conservées au siège des Mines de Decize, nous avons pu, au cours d'un séjour à La Machine du 12 au 14 avril 1948, examiner ce qu'il reste de ce sondage. Nous y avons reconnu les empreintes suivantes aux profondeurs ci-dessous :

368 m : *Pecopteris* sp., *Pecopteridium Costei* ZEIL., *Neuropteris pseudo-Blissi* POT. ; 442 et 485 m : *Cordaïtes* ; 500 m : *Cordaïtes lingulatus* GR.-E. et *Calamites* ; 525,50 m : *C. lingulatus* ; 611,20 m : *Cordaïtes* et *Odontopteris Reichi* GUT. ; 623,95 m : *Alethopteris Grandini* BRONG. et *Cordaïtes* ; 631,40 m : *O. Reichi* et *Callipteridium pteridium* SCHLOTH. ; 682 m : *Cordaïtes* ; 684 m : *Caulopteris* et *A. Grandini* ; 718,90 m : *Diplotmema Busqueti* ZEIL. ; 724,80 m : *Pecopteris Pluckeneti* SCHLOTH. ; 734,70 m, 752,30 m et 771,90 m : *A. Grandini* ; 771,95 m : *C. pteridium* et *O. Reichi* ; 772 m : *A. Grandini* ; 772,05 m : *P. Pluckeneti* ; 779,85 m : *Pecopteris polymorpha* ; 780,05 m : *Artisia* ; 794 m : *A. Grandini* ; 794,05 m : *O. Reichi* et

1. Cette note avec 3 tableaux et 3 graphiques est destinée au *Bulletin*.

2. Cette note, avec 1 planche, 2 tableaux et 2 figures est destinée au *Bulletin*.

A. Grandini ; 794,50 m, 794,70 m et 794,95 m : *A. Grandini* ; 795 m : *O. Reichi* et *A. Grandini* ; 798,20 m : *C. pteridium* ; 800 m : *P. cyathea* et *P. cf. densifolia* ; 812,10 m : *P. lepidorachis* ; 815 m : *Annularia stellata* et *P. cf. cyathea* ; 816,90 m : *P. densifolia* ; 818,90 m : *O. cf. obtusa* ; 925,30 m : *P. elaverica* ZEIL. ; 925,40 m : *P. polymorpha* BRONG. et *P. cyathea* ; 930,60 m : *P. cyathea* ; 938,10 m : *Cordaites* ; 947 m : *Annularia sphenophylloides* et *Pecopteris* sp. ; 951 m : *A. Grandini* ; 1.072 m : *P. polymorpha*.

Observations. — 1° Le sondage de Marcy a recoupé un certain nombre de couches de charbon non schistifiées et de passées charbonneuses. D'abord vers la profondeur 375 m il a rencontré une couche épaisse de 1,10 m. Mais c'est surtout entre les profondeurs 976 et 982 m que le gisement s'est montré le plus riche. En effet, on a trouvé là une épaisse couche de houille traversée verticalement sur 6,25 m. L'inclinaison du banc étant de 25°, l'épaisseur de cette couche serait donc environ de 5,60 m.

2° Au-dessous de la profondeur 500 m la formation houillère, caractérisée par *Cordaites lingulatus*, *Odontopteris Reichi* et *Calopteridium pteridium* appartient certainement au Stéphanien moyen (Assise de St-Etienne). Au-dessus on a la partie tout à fait supérieure de l'Assise de Saint-Etienne ou la zone vraiment inférieure du Stéphanien supérieur. En effet, on constate là, la présence de *Pecopteridium Costei* et de *Neuropteris pseudo-Blissi*, plantes qui caractérisent surtout la partie supérieure du Stéphanien, mais que l'on trouve déjà vers le sommet de la zone moyenne de cette assise.

3° La question se pose évidemment de savoir comment se rattache cette formation houillère à celle de La Machine distante de 8 km, et dont l'âge a été établi récemment¹. Nous savons que le Houiller de La Machine comprend quatre faisceaux : à la partie inférieure, le faisceau du Mur (épais. 250 m). au-dessus, le faisceau des Crots (épais. 100 m), puis le faisceau des Blards (épais. 110 m) et enfin le faisceau des Meules (épais. 220 m). D'autre part nous savons également que, dans ce bassin, entre le Houiller productif et le socle paléozoïque (granite), il y a une importante formation antéstéphanienne (Culm) dont l'épaisseur varie de 80 à 120 m suivant les points du bassin.

Si on se base sur l'épaisseur moyenne des sédiments entre

1. P. CORSIN et C. MONOMAKHOFF, Sur le Houiller de La Machine, Bassin de Decize (Nièvre). *C. R. Ac. Sc.*, t. 227, 1948, pp. 980-982.

la couche de 5,60 m et le substratum, qui est de l'ordre de 500 m, nous voyons que, pour des raisons géométriques, cette grande couche appartiendrait au faisceau des Blards. En effet, l'intervalle moyen entre la base de ce faisceau et le substratum est de 470 m. Cette couche épaisse proviendrait de la réunion des trois couches exploitées dans le faisceau des Blards.

Quant à la couche de 1,10 m, distante du granite de près de 1150 m, ainsi que l'épaisse formation de grès feldspathiques l'accompagnant, elle ferait partie d'un horizon supérieur au Faisceau des Meules puisque l'épaisseur totale du gisement de La Machine ne dépasse pas 800 m. L'horizon de grès feldspathiques n'est pas connu dans ce dernier gisement et la couche de houille de 1,10 m ferait partie d'un faisceau qui n'y existe pas. Les autres couches exploitées à La Machine auraient disparu ou bien existeraient sous forme de veinules qui sont d'ailleurs assez bien groupées.

4° Ce sondage a montré un très brusque approfondissement de la cuvette houillère vers le SSE.

Conclusions. — Le sondage de Marcy nous révèle l'existence d'une couche de houille exploitable très importante. Dans leur ensemble le terrain houiller rencontré dans ce sondage se parallélise avec le Stéphanien moyen exploité à La Machine, cependant il s'y trouve une nouvelle formation productive supérieure à celle de ce dernier gisement.

A. Bonte. — *La structure de la zone du vignoble aux environs de Lons-le-Saunier. Ses conséquences au point de vue de la tectonique du Jura*¹.

Le premier plateau du Jura, compris entre la chaîne de l'Euthe à l'E et la bande effondrée qui, à l'W, court d'Arbois à Perrigny par Poligny, Château-Châlon, Pannessières, est subdivisé en compartiments parallèles séparés par des bandes étroites pour lesquelles j'ai proposé en 1943 le nom d'effondrements directionnels².

La bande occidentale est particulièrement nette sous la colline de Château-Châlon où l'on peut analyser la nature de cet accident. On y constate, par exemple, de part et d'autre du coin effondré, un abaissement du compartiment W par rapport au compartiment E, ce qui est une règle à peu près générale.

1. Présentée par M. GOGUEL.

2. C. R. somm. S. G. F., 3 mai 1943, p. 98.

Cette même bande se poursuit vers le S, à travers la vallée de Conliège, et se retrouve dans la falaise à l'E de Montaigu.

Un accident de même style permet d'expliquer, en pleine zone du Vignoble, l'alignement des collines de Montain-le-Pin-Chille, qui sont couronnées d'Aalénien-Bajocien, alors que les pentes situées immédiatement à l'E et à l'W sont formées de Sinémurien et de Lotharingien. La bande effondrée se poursuit vers le S sous le village de Montaigu. On en rencontre d'analogues au S de Lons-le-Saunier, mais il en existe également au N telle celle de Montholier à l'W d'Arbois. Toutes ont une direction N-S passant à NNE-SSW et même NE-SW, c'est-à-dire parallèle à la direction générale de la chaîne.

La continuité de ces accidents longitudinaux n'est affectée que par des décrochements dirigés NNW-SSE, de faible rejet apparent, mais dont l'extension paraît considérable. L'un des plus nets est celui qui, venant de la direction de Publy, décale à Pannessières la bordure du plateau formée par un coin affaissé de Bathonien moyen et qui, en outre, interrompt vers le N l'alignement des collines bajociennes Montain-le-Pin. Deux autres décrochements, précisément à l'emplacement des reculées de Baume-les-Messieurs et de Revigny, sont responsables du tronçonnement de la bande affaissée Arbois-Perigny. Comme les effondrements directionnels, les décrochements sont très nombreux et souvent continus, ainsi que le faisait déjà remarquer M. H. Vincienne en 1932¹.

Par ailleurs, les failles qui affectent la zone du Vignoble au N de Lons-le-Saunier sont manifestement des failles verticales. Dans ces conditions on ne peut parler pour cette région d'un régime de plis et d'écaillés imbriquées; il semble, au contraire, tout naturel de considérer la zone du Vignoble comme une extension de la zone des Plateaux, car on y retrouve le même style de failles verticales et de coins effondrés, tout au plus avec une fréquence accrue. La zone du Vignoble ne devrait son individualité géographique qu'au développement de l'érosion et les îlots bajociens plus ou moins basculés que l'on y observe ne seraient autre chose que des buttes-témoins, restes d'un immense plateau faillé incliné vers la Bresse.

De là, à réduire le Jura aux seuls éléments de la Haute-Chaine il n'y a qu'un pas. La zone des Plateaux devient ainsi l'avant-pays tubulaire intermédiaire entre la chaîne du Jura proprement dite et le fossé de la Bresse.

1. C. R. Ac. Sc., t. 194, 13 juin 1932, p. 2149.

Découpée à l'Oligocène en bandes longitudinales par des cassures du socle hercynien, cette zone des Plateaux aurait subi sans grand dommage les poussées ultérieures, aucun obstacle, vers l'W, ne l'empêchant de glisser sur son substratum constitué à Lavigny par du Muschelkalk supérieur subhorizontal (cote — 43). Les coins effondrés, de type chaîne de l'Euthe, ont pu s'individualiser très tôt en même temps que les failles, mais il n'est pas interdit de penser qu'ils sont, au droit des seuils du socle, la conséquence du glissement ultérieur de la couverture. De toute façon, la poussée du Miocène supérieur est responsable, en plus du glissement, du redressement et du basculement des assises en bordure de la Bresse, du remaniement éventuel des failles et effondrements directionnels et surtout des bourrages de Lettenkohle (115 m au sondage de Lavigny au lieu de 20 m normalement) à l'aval des seuils du socle.

Cette structure serait valable jusqu'à Salins. Plus au N, le comportement variable des autres parties de la chaîne sous l'action de la poussée miocène s'explique par l'allure différente de l'avant pays : butée formée par la Serre, le massif de Saulnot et les plateaux qu'ils encadrent ; dépression d'Alsace ; massif de la Forêt Noire. Mais partout on retrouve les deux grandes directions des environs de Lons-le-Saunier : d'une part, N-S à NE-SW, caractéristique des dislocations oligocènes ; d'autre part, NNW-SSE correspondant aux décrochements généralement de faible amplitude et qui seraient probablement d'âge miocène.

M. Schneegans fait remarquer que les conclusions de la note de M. Bonte cadrent avec les résultats de travaux effectués par différents géologues au N et au S de la zone étudiée par lui. M. L. Glangaud et M. Schneegans ont insisté depuis plusieurs années sur le rôle des failles d'effondrement en bordure de la Bresse, dans l'édification de la zone du Vignoble.

Le conglomérat de Saint-Agnès, d'âge chattien probable, est certainement postérieur à l'effondrement des compartiments faillés de la bordure de la Bresse, ainsi que l'un de ses élèves, M. Masson, compte le prouver d'après des observations personnelles effectuées dans la région de Grusse, non loin de Lons-le-Saunier. La convergence des résultats obtenus par des géologues différents, tendant à montrer que la bordure occidentale du Jura n'est qu'un champ de fracture d'âge oligocène déformé par le plissement jurassien, vaut la peine d'être signalée.

COMMUNICATIONS ÉCRITES

E. Saurin. — Permien à Fusulinidés de la Nam-Nga (Haut-Laos).

Les sédiments anthracolithiques du Haut-Laos, très développés en affleurements entre la frontière birmane et la vallée de la Nam-Hou, y présentent de puissantes séries gréso-schisteuses avec des intercalations d'andésites et de bancs calcaires formant des lentilles de dimensions variables.

Nombre de ces bancs calcaires existent notamment entre les vallées de la Nam-Tha et de la Nam-Hou. Souvent riches en organismes (Bryozoaires, Crinoïdes, Spongiaires), ils n'en contiennent cependant que rarement d'assez caractéristiques pour permettre de les dater et de préciser la stratigraphie des couches qui les contiennent et les encadrent.

C'est ainsi qu'à l'W de la Nam-Hou, des calcaires à Fusulinidés n'ont été jusqu'à présent signalés qu'en de rares localités :

— Région de Con Tagne, à l'W de la Haute Nam-Tha, où est identifié du Permien inférieur ¹ à *Fusulina brevicula* SCHELLW., *Doliolina Claudiae* DEPRAT et *Neoschwagerina (Cancellina) primitiva* HAYDEN.

— Région de Natung (Calcaires ouraliens de Bo Sune à *Schwagerina princeps* EHR.) ².

— Environs de Lat-Hane, sur le Mékong (calcaires ouraliens de l'Houei-Pong, à *Schwagerina princeps*) ³.

— Vallée de la Nam-Hou, où sont connus de l'Ouralien à *Schwagerina princeps*, du Permien à *Neoschwagerina Douvillei* ⁴ et, près de Pak-Bac, de l'Ouralo-Permien à Fusulinidés indéterminés accompagnant des Brachiopodes et Gastropodes ⁵.

Le nouveau gisement que j'indique ici se trouve dans la vallée de la Nam-Nga, affluent de droite de la Nam-Hou, à 7 km à vol d'oiseau à l'W du confluent des deux rivières et du village de Pak-Nga.

1. J. H. HOFFET : Sur la présence du Permien inférieur fossilifère dans le Haut-Laos occidental. *C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. 199, 26 novembre 1934. Note préliminaire sur la province du Haut-Mékong. *C. R. Cons. Rech. Scient. Indochine*, Hanoi, 20 novembre 1934.

2. Ch. JACOB et L. DUSSAULT : Etudes géologiques dans le Haut-Laos. *Bull. Serv. Géol. Indochine*, Vol. XIII, Fasc. 4, 1924, p. 41.

3. Ch. JACOB et L. DUSSAULT : *loc. cit.*, p. 52.

4. J. FROMAGET : L'Indochine Française. *Bull. Serv. Géol. Indochine*, Vol. XXVI, Fasc. 2, 1941, p. 24.

5. Ch. JACOB et L. DUSSAULT : *loc. cit.*, p. 52.

La coupe que l'on relève en suivant la Nam Nga, de Ban Nam Nga jusqu'à Ban Pak Nga montre une alternance de lames calcaires et d'andésites avec grès et schistes moins fréquents. Cet ensemble, dirigé NNE, est fortement redressé, parfois sub-vertical, avec pendage vers l'W.

La lame à Foraminifères, peu épaisse (20 à 30 m), est formée d'un calcaire noir à rognons de silex. Avec des Lamellibranches et des Crinoïdes, ce calcaire contient, au bord même de la Nam-Nga qu'il surplombe, sa base étant creusée d'une grotte, les Fusulinidés suivants :

Pseudofusulina gigantea DEPRAT, abondante et représentée par des formes coexistantes étroites et allongées d'une part, plus renflées d'autre part. Ce polymorphisme a déjà été noté par Gubler ¹ sur des spécimens de cette espèce provenant de Pong-Oua (Laos) et de Hatien (Cochinchine).

Pseudofusulina japonica GUMBEL, rare, représentée par une seule section sur 19 examinées.

Fusulinella sp., très voisine d'une forme allongée rapportée avec doute à *F. irumensis* par H. Huzimoto ², mais qui en paraît distincte.

P. gigantea se trouve dans la partie supérieure du Permien à Fusulinidés. J. Deprat ³ et J. Fromaget ⁴ la considèrent comme caractéristique du Permien supérieur, et plus exactement de l'avant-dernier horizon de leur stratigraphie des calcaires à Fusulinidés. J. Gubler ⁵ la signale également dans le Permien de Pong-Oua au Laos et l'a retrouvée dans les calcaires de Hatien en Cochinchine occidentale, prolongement des calcaires du Cambodge occidental où seules les couches terminales à Fusulinidés, soit le Saxonien supérieur, sont représentées.

P. Japonica est par contre classée par J. Fromaget à la base du Permien, dans un horizon de passage de l'Ouralien au Permien. Elle existe, en effet, dans l'Indochine du Nord, dans le niveau inférieur du Permien à *Neoschwagerina craticulifera*. Mais J. Gubler la cite également des calcaires du Cambodge occidental appartenant au niveau à *Neoschwagerina multiseptata*.

1. J. GUBLER : Les Fusulinidés du Permien de l'Indochine. *Mém. Soc. Géol. France. Nouvelle Série*, n° 26, Paris, 1935, p. 91.

2. H. HUZIMOTO : Stratigraphical and Palaeontological Studies of the Titibu system. *Sc. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku*, Section C, n° 2. Tokyo, 1936, pl. II, fig. 27.

3. J. DEPRAT : Les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permien du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam. *Mém. Serv. Géol. Indochine*, Vol. II, Fasc. I, Hanoi, 1913.

4. J. FROMAGET : L'Anthracolithique en Indochine après la régression moscovienne. *Ibid.* Vol XIX, Fasc. 2, Hanoi, 1931.

5. *Loc. cit.*

Son association relevée dans le calcaire de la Nam-Nga avec *P. gigantea* indique donc sa présence, ici comme au Cambodge, dans le niveau supérieur du Permien à Fusulinidés, et l'extension stratigraphique de cette espèce, moins strictement caractéristique qu'on ne l'admettait. Gubler a d'ailleurs cité, à propos d'autres formes, des cas analogues. La rareté de *P. Japonica* dans le calcaire de la Nam-Nga peut indiquer qu'il s'agit ici d'une survivance.

L'âge de cette lame calcaire de la Nam-Nga peut être rapporté, d'après *P. gigantea*, dont la position stratigraphique n'est pas controversée et se trouve assez limitée, à la fin du Permien moyen ou Saxonien.

Cette intercalation fossilifère suggère enfin, pour les andésites qui l'encadrent immédiatement, un âge permien probable. L'extension verticale de ces roches éruptives dans le Paléozoïque indochinois¹ où elles sont généralement considérées comme ouraliennes² et, dans cette même région, il en existe effectivement de cet âge, se trouve ainsi étendue jusqu'au Permien.

P. Lubet. — *Les faciès du Chattien et de l'Aquitanién dans la basse vallée du Ciron (Gironde)*³.

G. Mathieu. — *Nouveaux gisements de Phtanites dans le Briovérien des Mauges, Vendée et Gâtine.*

Je recherche les bandes de phtanite dans le Briovérien de Vendée, depuis de nombreuses années, pour essayer de reconnaître la structure de séries non fossilifères très plissées de cette région.

J'ai figuré sur la feuille au 320.000^e de Nantes les bandes reconnues jusqu'en 1939. J'ai depuis complété la liste des gisements disposés au S de la Loire pour ces roches très intéressantes.

1. MAUGES. — J'ai découvert en 1943 pour la révision de la feuille de Cholet l'existence de phtanites, au N de Beaupreau au lieu dit le Fief-Sauvin. Ces mêmes phtanites reviennent une deuxième fois en affleurement au N de Saint-Macaire. Ces observations éclaireissent la structure du monotone plateau des Mauges. Dans le Briovérien sub-horizontal existe un pli faille

1. Il en existe par ailleurs, mais très faiblement représentées, dans le Lias supérieur de l'Indochine du Sud. E. SAURIN : Notice sur la feuille de Saïgon, Hanoï, 1937, et Etudes géologiques sur le Centre-Annam méridional, *Bull. Serv. Géol. Indochine*, Vol. XXVII, Fasc. I, Hanoï, 1944.

2. J. FROMAGET : L'Anthracolithique en Indochine, *loc. cit.*, p. 32.

3. Cette note avec 1 figure est destinée au *Bulletin*.

qui double la série d'où l'explication de la vaste superficie du Briovérien entre Cholet et Ancenis. La bande de Beaupreau se retrouve à l'E du granite à amphibole de Vezins : elle est connue à Montilliers, Cernusson depuis longtemps, mais je la signale au N de Thouars, au Moulin du Gué du Riche, sur la rive gauche du Thouet.

2. VENDÉE. — Depuis la publication d'un mémoire d'ensemble en 1937 sur le Primaire de Vendée, j'ai pu identifier deux nouvelles bandes de phtanites : 1^o celle de la Mothe Tinguy et Gatebourse au SW de Rocheservière et Mormaison ; 2^o celle de la Nouette à la Lande Noire entre Lege et la Copechagnière. Ces gisements comblent une lacune entre le faisceau des phtanites de la Pointe de Saint-Gildas et ceux de Palluau et de la Mothe-Achard. J'avais signalé la curieuse bande de Neuil-le-Dolent, Sainte-Flaive-les-Loups, la Poitevinière (à l'E de la Mothe-Achard) qui semble avoir limité l'action métamorphique de la granulite de La Roche-sur-Yon. Je dois à l'obligeance de M. Milcent, Professeur à l'Ecole d'Agriculture de la Mothe-Achard, de connaître le gîte de La Doucerie entre la Mothe-Achard et Saint-Georges de Pointindoux où les bancs de phtanites plissotés sont traversés par des filonnets de granulite en développant simplement des aiguilles de séricite et conservant leurs lits charbonneux noirs finement stratifiés.

Une analyse de radioactivité exécutée par Mlle Muchemble, Chef de Travaux à l'Institut Pasteur de Lille, sur les phtanites des Lucs-sur-Boulogne (Vendée) révèle une teneur de $4,40 \times 10^{-12}$ gr de radium pour 1 gr de phtanite, ce qui est une très forte teneur pour une roche sédimentaire pouvant expliquer l'existence d'eaux radioactives dans la région.

3. GÂTINE. — M. Gisbert, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Parthenay, m'a appris l'existence de terres charbonneuses à la ferme de Larcherie à la source de la Sèvre Nantaise dans la commune de Vernoux (Deux-Sèvres) en septembre 1948. Il s'agit de schiste ampélique et phtanite qui par le N de l'Absie s'en vont rejoindre la bande de Saint-Pierre-du-Chemin. La coupe générale de Saint-Pierre-du-Chemin montre l'enfoncement de ces phtanites sous le Cambrien et le Silurien de Vendée (série de tranchées de la voie ferrée de Bressuire à Breuil-Barret).

Des levers détaillés à l'échelle du 10.000^e ont montré à deux de mes élèves, MM. Bense et Clin que la bande de phtanite passant au N du bourg de l'Absie gagnait le château de Fontenioux,

les fermes de Larcherie, la Pointerie pour atteindre le hameau du Breuil au SW de Secondigny-en-Gâtine. Cette direction prolongée engage les phthanites sous le Lias moyen et supérieur d'Allonne et Mazières-en-Gâtine. Par conséquent, la Gâtine doit être traversée en diagonale par l'assise des phthanites de Lamballe de Ch. Barrois avec schiste ampélitique et graphitique.

J'avais remarqué depuis longtemps que les conglomérats de base de l'Hettangien à Surimeau, au N de Niort, renfermaient des plaquettes de phthanite du Primaire. Cette ancienne observation est donc expliquée par la présence de phthanite dans la crête de la Gâtine. Les phthanites n'étaient pas portées sur les premières éditions des cartes géologiques au 80.000^e de Bressuire et de Niort dues à Wallerant et J. Welsch. Il est intéressant de retrouver les classiques phthanites de Lamballe dans l'extrême pointe SE du Massif armoricain.

R. Barbier. — *La structure en pli couché du soubassement de l'aiguille de Quaix, près de Grenoble.*

Le village de Quaix est situé à 6 km au N de Grenoble, à l'extrémité NE du Néron. Celui-ci constitue un synclinal perché et dissymétrique d'Urgonien refoulé au NW sur le synclinal de la Monta par l'intermédiaire du pli-faille de la Chartreuse (1 et 2).

Cette disposition générale se poursuit vers le N : l'aiguille de Quaix y est une minuscule réplique du Néron, limitée à l'W par le prolongement de la faille de la Chartreuse.

Cette région est représentée de façon tout à fait erronée sur la carte géologique au 1/80.000^e (Feuille de Grenoble, 3^e éd.). Elle a été levée au 1/20.000^e par J. Schoefler (travail inédit) et interprétée comme une série normale¹. Une récente étude de détail m'a montré que la tectonique y est beaucoup plus complexe : c'est grâce aux calcaires du Fontanil formant corniche entre les marnes valanginiennes et les marnocalcaires hauteriviens qu'elle a pu être déchiffrée.

Ces calcaires s'allongent en une barre subhorizontale dans la croupe dominant le hameau de la Jars et dans le flanc S de l'aiguille de Quaix. Mais, vers l'W, ils plongent brusquement à la verticale et se raccordent, vers le bas, aux escarpements bordant la route entre Montpertuis et Quaix (10 à 20° E). La

1. R. LAMBERT : Etude géologique de la Montagne du Néron. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 1930.

2. Voir fig. 43, p. 269, in M. GIGNOUX et L. MORET, *Géologie dauphinoise*. Arthaud, Grenoble, 1944.

barre supérieure étant en position normale, les calcaires inférieurs doivent donc représenter le flanc inverse d'un pli couché.

De fait, les prairies de Quaix et la Jars ne sont pas formées par des calcaires du Fontanil recouverts de moraines¹ : les calcaires affleurant là correspondent à un écroulement important, mais local de la falaise supérieure du versant S de l'aiguille. Ces prés ne sont pas dus non plus aux « marnes de Mallevall » (séparant en deux barres les calcaires du Fontanil) car celles-ci sont beaucoup trop minces pour occuper un pareil espace (l'épaisseur « apparente », avec les replis, y est de 600 m). Les marnes qui affleurent là en de nombreux points ne peuvent donc être que les marnes valanginiennes du noyau du pli couché : normalement situées sous les calcaires du Fontanil au N et à l'E, elle sont par contre bien superposées à ces derniers au NE de Quaix. De plus, on sait qu'à leur partie supérieure les calcaires bicolores du Fontanil passent à des calcaires à silex souvent très fossilifères (*Alectryonies*) et toujours très caractéristiques. Or, ceux-ci sont bien visibles au sommet de la barre supérieure (flanc normal), mais n'apparaissent pas à Quaix (flanc inverse).

Vers le S, on n'a plus guère d'affleurements que dans les gorges de la Vence. Les calcaires du Fontanil du flanc inverse s'y laminent presque complètement à 200 m à l'W du confluent du Coléon. Vers l'aval, les calcaires sénoniens du flanc inverse du synclinal de la Monta sont entaillés en une profonde gorge à l'amont du « Trou de l'Infernet ». Entre celui-ci et le Coléon, affleurent des marnes valanginiennes très plissées et laminées, laissant apparaître un repli synclinal de calcaires du Fontanil chevauchant directement le Sénonien : il s'agit là simplement d'un écaillage de détail du flanc inverse du pli.

Le soubassement de l'aiguille de Quaix constitue donc bien un *pli-couché*. Il prolonge vers le NE le grand « pli-faille » du Néron et du Moucherotte, accident tectonique majeur de la zone sub-alpine aux environs de Grenoble et comparable à certaines des « nappes helvétiques » affectant, en Suisse, le prolongement de notre zone sub-alpine.

G. Astre. — *Fossiles du Garumnien d'Auzas remaniés dans le calcaire danien d'Arnaud-Guilhem.*

En remontant la rive gauche de la Garonne à la traversée des Petites-Pyrénées, après avoir dépassé l'agglomération de

1. Voir fig. 43, p. 269, in M. GIGNOUX et L. MORET, *Géologie dauphinoise*. Arthaud, Grenoble, 1944.

Saint-Martory (Haute-Garonne), la route nationale 125 (de Toulouse en Espagne par Bagnères-de-Luchon) trouve à sa droite un premier vallon qui vient des parages d'Arnaud-Guilhem. Sur la partie N du dit vallon se place la retombée du flanc méridional du brachyantoclinal de Saint-Martory ou du Proupiary (érodé en boutonnière), dont l'un des éléments est le calcaire danién (bien identifié).

D'ordinaire, le Danién est représenté dans les Petites-Pyrénées par ce calcaire fin à cassure esquilleuse, qu'on nomme sublithographique et qui se caractérise, au mieux, dans la butte de Pédegas (à l'W d'Ausseing). Mais il est fort variable. Notamment dans le lieu qui nous intéresse ici entre Saint-Martory et Arnaud-Guilhem, il présente vers sa base une différenciation de calcaire cristallin à gros grain irrégulier : on sait d'ailleurs qu'au sein des couches daniennes les masses spathiques ont beaucoup plus d'importance dans cet anticlinal de Saint-Martory que dans les autres anticlinaux voisins¹. Mais, le caractère curieux de cet amas cristallisé, c'est qu'il abrite un « nid » à fossiles, fait remarquable pour un terrain où l'absence presque générale de restes d'animaux (du moins visibles à l'œil nu) a été depuis longtemps constatée.

En raison de la cohésion de la roche, ces fossiles ne sont pas dégageables. On ne peut les étudier que sur les cassures des blocs ou en section dans des faces polies.

J'y ai reconnu : 1° des Rudistes, de petite dimension (1 cm environ de diamètre), de contour arrondi et sans côtes, qui sont des Radiolitidés, *Agria garumnica* ALIB. (leur cavité interne constitue souvent une géode) ; 2° des Actaeonelles, longues de 2 à 4 cm, allongées, *Actaeonella Baylei* LEYM. ; 3° des Polypiers, du groupe des Astraeidés, qu'on ne peut identifier par suite de l'insuffisance de leur conservation.

Les deux premières de ces espèces caractérisent la faune du niveau d'Auzas, immédiatement sous-jacent (Garumnien inférieur de Leymerie, c'est-à-dire Maëstrichtien supérieur marin avec facies d'estuaires et de lagunes). Quant aux Polypiers, on n'en connaît pas dans ce niveau d'Auzas, mais ils existent un peu plus bas, dans le Maëstrichtien inférieur du Paillon (où *Columastrea striata* GOLDF. signalé par Leymerie pourrait correspondre à notre forme) ; des organismes de même apparence, quoique un peu différents, se trouvent aussi dans le Campanien de l'Ariège et ailleurs.

Ce gisement soulève donc un problème : la faune garum-

1. DUMON (E.). Sur la stratigraphie de l'anticlinal d'Aurignac, 1942. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. 77, pp. 244-258. Cf. p. 249.

nienne du niveau d'Auzas a-t-elle persisté en ce lieu dans des mers de l'époque daniennne, ou bien ne s'agit-il pas, simplement, de fossiles garumniens arrachés aux bordures continentales ou aux fonds et reconsolidés dans des sédiments plus jeunes ?

Or, la localisation de ces restes plaide en faveur de leur remaniement à partir d'un terrain plus ancien. Le Danien de la partie centrale et orientale du sillon nord-pyrénéen n'a guère fourni quelques macrofossiles qu'en Ariège et plus à l'E (coquilles saumâtres ou continentales : *Bauxia*, *Cyclostoma*, *Limnea*). La région où nous venons de noter dans ce Danien les fossiles de type garummien est précisément celle où ces fossiles existent normalement dans le Garummien sous-jacent ; il est donc logique de penser que ceux du terrain supérieur proviennent de l'inférieur, par le jeu de l'érosion et d'une consolidation ultérieure, — quoique en vérité cette observation ne soit pas incompatible avec une persistance d'espèces sur place dans des îlots daniens.

A son tour, l'état des sujets, corrodés, partiellement brisés, incline à l'idée du remaniement. Les *Agria* sont un peu desquamés, réduits parfois en débris ; quant aux Polypiers, leur plus gros fragment n'atteint que 3 ou 4 cm et les calices des bords sont cassés. Ici aussi on concèdera que cela aurait pu se produire avec des coquilles roulées sitôt après la mort des animaux, avant leur première consolidation comme fossiles ; mais c'est encore plus de règle pour des fossiles anciens remués comme galets par les eaux.

Le meilleur argument en faveur du remaniement paraît résider dans un mélange de faunes. *Agria* et Actaeonelles sont du niveau d'Auzas ; mais des Polypiers n'y ont jamais été trouvés et cette absence ne peut être raisonnablement attribuée à une insuffisance de recherches, car ces terrains ont été très explorés. Si ces fossiles sont réunis dans le Danien envisagé, c'est par suite d'un rassemblement sous l'influence des eaux.

L'observation de ce gisement de la région de Saint-Martory laisse donc probablement soupçonner, dans la sédimentation daniennne en apparence assez calme, l'influence de remaniements et d'apports notables, à partir des bordures continentales du sillon nord-pyrénéen ou sur les rivages et sur les fonds de ce sillon.

P. Hirtz. — *L'Anticlinal du Gros Foug au Nord de Serrières en Chautagne (Savoie)*¹.

1. Cette note avec 2 figures est destinée au *Bulletin*.

S. Gillet. — *Les Invertébrés marins de l'Oligocène de Basse-Alsace*¹.

PRÉSENTATION D'OUVRAGES

E. Raguin. — *Géologie des Gîtes Minéraux* (2^e édition). Un vol., 641 p., 145 fig., Lib. Masson, Paris, 1949.

Tout en conservant le même plan général, cette seconde édition a été notablement remaniée dans plusieurs parties. La classification métallogénique a été retouchée : rattachement des imprégnations diffuses aux gîtes hydrothermaux ; distinction plus précise des gîtes pneumatolytiques ; rattachement des grands gisements de substitution à affinités incertaines aux gîtes téléthermaux ; distinction des gîtes d'exhalaisons volcaniques sous-marines. Plusieurs chapitres de généralités (cartes géologiques, géophysique appliquée, microscope à réflexion) ont été supprimés, ainsi que les notions de pédologie, ces matières pouvant être trouvées dans des traités spéciaux. Cet allègement a rendu possible l'introduction de développements nouveaux sur les gisements houillers, les filons stannifères boliviens, les substances argileuses, les gîtes de plomb marocains. De nombreux paragraphes, concernant des mines nouvelles ou des gisements présentant un intérêt particulier, ont été introduits ou retouchés tout le long du livre. Une bibliographie sommaire a été annexée à chaque chapitre. Les statistiques ont été mises à jour, dans la mesure du possible, jusqu'en 1945, pour la période de guerre.

A. Guilcher. — *Le relief de la Bretagne méridionale de la baie de Douarnenez à la Vilaine*, in-8°, 1948, La Roche-sur-Yon (et chez l'auteur) XXX planches hors texte, VIII dépliants².

Le volume que M. Guilcher a présenté comme thèse de doctorat devant la Faculté des Lettres de Paris est une étude monographique complète de la Bretagne méridionale qui, après les travaux classiques de Puillon Boblaye et Ch. Barrois nous donne une image de l'évolution morphologique de ce pays, restituée grâce aux techniques de la science actuelle. Cette étude résulte d'un travail opiniâtre sur le terrain et d'une mise en œuvre de toutes les observations géologiques. On signalera tout particulièrement la 5^e partie, avec la reconstitution d'un ancien littoral monastirien (= normannien) que le littoral actuel tend à rejoindre et des dépôts limoneux à galets marins qui y sont conservés, l'attribution de beaucoup de formes, considérées comme d'érosion marine, à l'érosion continentale, enfin la découverte d'une transgression extrêmement récente, postérieure à la Tène II à Beg ar Dorchenn. La 6^e partie : étude des fonds marins et des îles est particulièrement originale. On signalera tout le soin que l'auteur a mis à étudier sa sauvage patrie, l'île de Sein.

Ce travail fait honneur au géographe, au Breton et au marin qu'est M. Guilcher.

1. Cette note avec 2 planches et des figures est destinée au *Bulletin*.

2. Présenté par M. Jacques BOURCART,

F. Ellenberger, R. Dézavelle, M. Fischer, A. Guilleux, V. Host, A. Moysse et P. Pérault. — Métamorphisme, silicifications et pédogénèse en Bohême méridionale. Travaux pétrographiques et paléobotaniques de l'Université de captivité d'Edelbach (Oflag XVII A 1940-1945), préface de **E. Wegmann.** *Ann. Scient. Franche-Comté*, 3^e année. 1948, 171 pages, 61 figures.

Cet ouvrage, peut-être unique en son genre, a été élaboré en secret au prix d'immenses difficultés dans l'enclos d'un camp de prisonniers de guerre français. Le sol et le sous-sol du camp ont fait l'objet d'une analyse géologique et pétrographique très poussée aboutissant à une synthèse de l'histoire minérale d'un fragment de vieille pénéplaine, depuis le métamorphisme jusqu'à l'époque actuelle. Illustré de dessins très soignés, groupés en planches hors-texte, ce travail contient beaucoup d'aperçus originaux notamment sur les mécanismes intimes du métamorphisme régional d'injection et de substitution alcaline et sur la métagénèse siliceuse dans les roches et dans les tissus ligneux. Il constitue un mémorial en souvenir de la France captive et de la vaillance morale de ses enfants dans l'exil et l'angoisse des barbelés.

A. Vatan. — La sédimentation continentale tertiaire dans le Bassin de Paris méridional. Thèse doct. ès-sc., Fac. sc. Paris, 1948, 215 p., 30 fig., 6 pl. Institut du Pétrole, Paris.

Cet ouvrage est essentiellement une étude lithologique des formations continentales du Bassin de Paris méridional et des bordures N et W du Massif Central. Dans une introduction stratigraphique, sont résumées nos connaissances sur la géologie de ces formations. Dans la 2^e partie, l'étude lithologique de ces terrains est faite systématiquement. Pour les formations détritiques, on a employé largement les techniques modernes : minéraux lourds et granulométrie. Cette étude minéralogique met en évidence l'érosion progressive du Massif Central, atteignant surtout les granites intrusifs au Houiller et au Permo-Trias ; la couche méso de métamorphisme général est largement attaquée au Crétacé et surtout à l'Éocène. Au Miocène c'est au tour des gneiss et des granites profonds d'être touchés largement par l'érosion. L'influence considérable des remaniements est mise en évidence. Sont étudiés également, les calcaires lacustres, les meulrières, les formations sidérolithiques apparentées aux bauxites, les minerais de fer sidérolithiques.

P. Pruvost. — Le Stéphanien du Bassin houiller de la Loire. *Ann. Soc. géol. Nord*, déc. 1947, t. 67, p. 279-95, 3 fig.

M. Aznárez. — Interpretación petrográfica de la « masa de constitución » de algunos carbonos. *Mus. argentin. Ci. nat. Bernardino Rivadavia Publ.* n° 2, 1948, 15 p., fig.

L.-J. Wills. — The palaeogeography of the Midlands, 1 vol. in-8°. London. Hodder et Stoughton Ltd, 1948, 144 p., 38 fig., 5 pl. ¹.

1. Ouvrage offert par le BRITISH COUNCIL.

F. Bourdier. — 1. Notice sur la carrière et les travaux scientifiques. Paris, 1948, 34 p.

2. Evolution humaine et juvénisme. *Bull. Soc. préhist. franç.*, n^{os} 11-12, 1948, 8 p.

M. Lacoïn. — Etudes sur la formation du sol de la Gascogne et la restauration de la forêt landaise. Bordeaux. libr. Delmas, 1948, 63 p., 1 carte.

G. F. Elliott. — The Evolutionary significance of Brachial Development in Terebratuloid Brachiopods. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 12, vol. 1, 1948, p. 297-317, 2 pl.

A. Renier. — Robert de Limbourg (1731-1792). *Rev. Questions scient.*, 1949, p. 65-86.

J. Baudet. — Exposé sommaire sur la Préhistoire en Egypte, *Bull. Soc. roy. belge Anthr. Préhist.*, t. LVII, 1946, p. 102-147.

M. Crusafont Pairó. — Concepciones cosmovitalistas del evolucionismo. *Publ. Mus. Sabadell, Paleont.*, fasc. IV, 1948, 29 p.

M. Crusafont Pairó et J. F. de Villalta. — 1. Sur un nouveau *Palerinaeus* du Pontien d'Espagne. *Ecl. geol. Helv.*, vol. 40, n^o 2, 1947, p. 320-333, 5 fig., 1 pl.

2. El Mioceno continental del Vallès y sus yacimientos de Vertebrados. *Publ. Fund. Bosch y Cardellach III*, 1948, 30 p.

L. Toron Villegas. — El problema del polvo de carbon en las minas. *Invest. ind. Banco de Mexico*, 1948, 491 p., 130 pl.

L. Toron Villegas et A. Esteve Torres. — 1. Estudios de las zonas carboníferas de Mexico. I. La cuenca carbonífera del Yaqui. *Ibid.*, 1946, 200 p., 45 pl. — II. La cuenca carbonífera de Tlacolulan, Veracruz *Ibid.*, 87 p., 103 pl.

2. Estudio de los yacimientos ferríferos de México, fasc. III. Yacimientos del grupo del Pacifico norte. *Ibid.*, 1947, 309 p., 143 pl., atlas de 101 cartes et coupes.

A. Esteve Torres. — La zona minera de San Diego en la Sierra Madre occidental. 1 vol. in-8^o de 50 p., 57 pl. Mexico, 1948.

Y. G. Reyna. — Riqueza minera y yacimientos minerales de Mexico. *Monog. ind. Banco de Mexico*, 1947, XXIII-447 p., 15 pl.

N° 4

Séance du 21 février 1949

PRÉSIDENCE DE M. GEORGES LECOINTRE, PRÉSIDENT

Le Président a le plaisir d'apprendre à la Société que le *Prix Lecomte* de l'Académie des Sciences vient d'être attribué à notre éminent confrère M. E. DE MARGERIE.

Il fait part du décès de notre confrère W. H. EMMONS, Professeur émérite à l'Université de Minnesota.

Sont proclamés membres de la Société :

- Mmes **Marthe Deflandre-Rigault**, stagiaire de rech. au C. N. R. S., 12, av. du Parc, Vanves (Seine), présentée par MM. Arambourg et Piveteau.
- Madeline Nicolaï**, Lab. de Géol., Fac. des Sc., quai Claude-Bernard, Lyon (Rhône), présentée par MM. Sornay et Roger.
- Mlle **Madeline Mercier**, lic. ès sc., Ecole normale sup., Fontenay-aux-Roses (Seine), présentée par Mlle Alimen et M. Ellenberger.
- MM. **Jean-Baptiste Fontan**, él. à l'E. N. S. P., Inst. du Pétrole, 4, pl. Bir-Hacheim, Rueil (Seine-et-Oise), présenté par MM. Castéras et Astre.
- Bernard Clavier**, él. à l'E. N. S. P., 21, r. Decamps, Paris, 16^e, présenté par Mme Gubler et M. Schneegans.
- Claude Tempère**, él. à l'E. N. S. P., 11, r. Charles-Floquet, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise), présenté par Mme Gubler et M. Schneegans.
- Jacques Dollé**, él. à l'E. N. S. P., 11, pl. de la Réunion, Rueil (Seine-et-Oise), présenté par MM. Pruvost et Schneegans.
- Jacques Bertraneu**, Ing.-Géol., 27, r. de Fleurance, Toulouse (Hte-Garonne), présenté par MM. Castéras et Astre.
- Robert Pougnet**, Ing.-Géol., Serv. des Mines, Dakar (A. O. F.), présenté par MM. Jung et Roques.
- Louis Renaud**, Ing.-Géol., Serv. des Mines, Dakar (A. O. F.), présenté par MM. Jung et Roques.
- André Barthe**, él. à l'E. N. S. P., Morizès (Gironde), présenté par Mme Gubler et M. Schneegans.
- François-Pierre Bernard**, él. à l'E. N. S. P., 14, av. de la République, Paris, 11^e, présenté par Mme Gubler et M. Schneegans.
- Petit-Ledu**, étudiant, 165, r. de Paris, Charenton (Seine), présenté par MM. Roger et Gatinaud.
- Nicolaï**, Ing., Lab. de Géol., Fac. des Sc., 16, quai Claude-Bernard, Lyon (Rhône), présenté par MM. Roger et Sornay.

Quatre nouvelles présentations sont annoncées.

COMMUNICATIONS ORALES

J. Louis. — *Tectonique et dislocations des terrains de couverture du Bassin houiller du Gard dans la vallée de l'Auzonnet*¹.

P. Hupé. — *Sur l'existence du Gothlandien sous le granite du Néouvielle (Hautes Pyrénées) et ses conséquences tectoniques probables.*

Le massif du Néouvielle est l'un de ces nombreux massifs granitiques hercyniens postectoniques, qui se succèdent le long de la zone axiale des Pyrénées. Il était considéré jusqu'ici comme batholitique, mais des recherches récentes m'amènent à modifier cette conception.

Il apparaît constitué par un ensemble de facies pétrographiques emboîtés à peu près concentriquement et passant les uns aux autres : diorites quartziques riches en minéraux foncés à la périphérie, passant par des granodiorites, puis des granites francs, à un granite aplitique (à moins de 5 % de biotite) qui occupe le centre du massif et constitue le facies le plus profond accessible à l'observation. Des filons de diabases schizolitiques, donc antésecon-
daires, lardent le massif et ses environs.

Vers le centre, ces filons sont chargés de nombreuses enclaves en partie digérées, résultant du ramonage des épointes par la diabase en voie d'ascension. Les enclaves granitiques sont toutes de facies aplitique, ce qui prouve que ce facies se poursuit en profondeur et qu'il y règne seul.

On observe en outre, et c'est là le fait important du point de vue tectonique, *des enclaves de schistes carburés du gothlandien*. Il existe donc à une profondeur relativement faible sous le massif (1000 à 2000 m ?) du sédimentaire incontestable. L'âge hercynien des diabases prouve que la présence de ce sédimentaire ne peut être due à une superposition anormale, du type des charriages de Gavarnie d'âge pyrénéen, qui s'amorcent à quelques km plus au S. S'agit-il d'une vaste enclave ou d'un véritable plancher ? La deuxième hypothèse semble seule admissible, car les grandes enclaves ne s'observent que dans les facies relativement périphériques ; le facies aplitique profond en est totalement dépourvu. Le « batholite » du Néouvielle semble donc rentrer dans la catégorie des *chonolites*, c'est-à-dire des corps éruptifs discordants, limités en profondeur et se comportant

1. Cette note avec 3 figures est destinée au *Bulletin*.

comme de vastes amygdales éruptives au sein du sédimentaire.

Il en résulte de cette interprétation d'importantes conséquences en ce qui concerne l'orogénèse tertiaire de la région, dont le trait majeur est constitué par le charriage de Gavarnie. Ce charriage dont l'amplitude visible est d'une dizaine de km¹, superpose un complexe de terrains primaires, enraciné au N, à du Campanien, par l'intermédiaire d'un coussin plus ou moins étiré de Gothlandien plastique. Les auteurs, en particulier L. Mengaud considérant les massifs granitiques (Néouvielle, Caunterels) comme batholitiques, c'est-à-dire comme indéfiniment prolongés en profondeur, donc *fixes*, étaient amenés à admettre un sous-charriage avec poussée venant du S.

L'existence du Gothlandien plastique sous le Néouvielle permet, au contraire, d'admettre l'hypothèse, d'ailleurs plus simple, d'un déplacement absolu de la masse chevauchante à partir du N, le Néouvielle ayant participé au mouvement au même titre que le Primaire environnant. *On est ainsi amené à concevoir pour toute la transversale bigourdane des Pyrénées, un décollement généralisé au niveau du Gothlandien, avec déplacement en bloc des masses susjacentes vers le S, au moment du paroxysme éocène². Ce glissement au S est d'ailleurs manifeste au bord N de la zone axiale, « en arrière » du Néouvielle.*

Il se traduit, dans la région de Lesponne, par la superposition aux migmatites (Ordovicien granitisé), d'un Dévonien non métamorphique qui devrait être affecté d'un métamorphisme important si les relations normales des terrains étaient respectées. La cartographie que j'ai faite de cette région montre que cette disposition aberrante ne peut s'expliquer que par un glissement du Dévonien vers le S, par décollement au niveau du Gothlandien. Il faut d'ailleurs noter que le Gothlandien existe seulement dans la zone axiale (les érosions antécétacées étant descendues jusqu'à l'Ordovicien migmatisé à l'emplacement des bordures secondaires N- et S pyrénéennes). Le décollement à ce niveau n'explique donc pas toute la tectonique éocène de ce segment des Pyrénées. Il représente simplement une réponse locale à des efforts affectant une tranche verticale beaucoup plus importante de l'écorce.

J. Cu villier, J. Dupouy-Camet et V. Szakall. — *L'Yprésien marin autour du bombement crétacé de Roquefort-des-Landes.*

Une campagne de petits forages géologiques commencée par

1. G. BRESSON : Feuille de Luz au 1/80.000^e.

2. Certainement compliqué de plissements.

la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine en 1948, et une révision détaillée des microfaciès à l'affleurement, sur la structure crétacée de Roquefort-des-Landes, nous ont déjà apporté d'importants renseignements tant stratigraphiques que tectoniques sur cette structure, notamment l'existence d'une série qui semble continue depuis le Cénomanien jusqu'au Maëstrichtien, série d'épaisseur très réduite et de faciès littoral ¹.

Le but de la présente note est d'étudier l'Yprésien marin, rencontré déjà en 3 forages : Roquefort D, F et H, implantés respectivement : 2,8 km ENE Roquefort, 1,3 km de Petit Peyrie, pour D ; 1,75 km NNE Roquefort, 500 m au N du passage à niveau de la route de Bordeaux, pour F ; 1,50 km NW Roquefort, 100 m NW Citronnier, pour H, sur le flanc N du bombement anticlinal. Ce n'est pas là, à vrai dire, une réelle découverte, car Tournouer, en 1863, sur le plateau de Badeho, au-dessus du Maëstrichtien, avait signalé un calcaire à *Alveolina oblonga*, *Orbitoides*, *Nummulites Ramondi*, *N. Guettardi*, *Assilina Leymeriei*, et E. Benoist, en 1887, au même endroit, immédiatement en contact avec la « craie à *Baculites anceps* », un calcaire à « *Alveolina elongata* », *N. Ramondi*, *N. Guettardi*. De tels ensembles de faune caractérisent l'Yprésien sur le flanc SE de la structure, la diagnose d'*Alveolina elongata* de E. Benoist devant être erronée.

Cet affleurement est perdu depuis longtemps. E. Fallot et L. Rey, en 1890, F. Daguin, en 1941, n'ont pu le retrouver. Par contre, à Barbotan-les-Thermes, des sables aquifères avaient montré, vers 45 m de profondeur, des petites *Nummulites* étudiées à Bordeaux par E. Benoist et par Degrange-Touzin, en 1890-1892, puis par H. Douvillé, en 1919, qui y détermina *Nummulites planulatus*, *N. biarritzensis*, *N. elegans*, formes de l'Yprésien de la Gironde et du Béarn.

L'Yprésien, traversé en D de 49,7 m à 100,7 m ; en F de 60,8 m à 122 m (forages arrêtés à ces profondeurs), présente une alternance de calcaire détritique gris ou ocre, de grès, de marne bleue ou grise, plus ou moins sableuse et micacée, en bancs de quelques mètres, bourrés de *Nummulites*, *Discocyclines*, *Assilines*, débris de *Gastropodes*, *Lamellibranches*, *Echinides*, *Bryozoaires*. Certaines passées marneuses ou calcaires sont de véritables faluns à *Assilines*. Les *Alvéolines* sont, par bancs, très abondantes dans le calcaire (*Alveolina oblonga* et d'autres *Alvéolines* flosculinisées atteignant parfois jusqu'à 2 cm de long). Parmi les autres formes déterminées, citons : *Nummulites Guettardi*, *N. praelucasi*, *N. cf. pustulosus*, *Assilina Leymeriei*, *Discocyclina Archiaci*, *D. Marthae*, *Operculina* sp. Les marnes renferment, en outre, une microfaune où nous avons reconnu : *Globorotalia wilcoxensis*, *G. aragonensis*, *Elphidium* sp., *Planorbulina* sp., *Asterigerina carinata*, *Cibicides* cf. *Alleni*, *C. Co-*

1. Ces résultats feront l'objet d'une publication d'ensemble ultérieure.

kei, *Globigerina bulloides*, *Rotalia Viennoli*, des Gastropodes et Lamellibranches, souvent pyritisés, avec Mélobésiées, Bryozoaires, débris d'Echinides, Ostracodes.

Un tel ensemble de faune permet de rapporter ces terrains à l'Yprésien, passant peut-être même, à sa partie supérieure, au Lutétien inférieur. Cet Ypréso-Lutétien présente bien des analogies avec celui de la tuilerie de Gan, dans la vallée d'Ossau, 8 km au S de Pau. Notons qu'au grand forage d'exploration pétrolière de Garlin 1, à Lalongue (B.-P.), 26 km NNE de Pau, sous les séries continentales, l'Yprésien marin fut traversé de 376 m à 646 m, semblable à celui de Roquefort et surmontant une série du Thanétien, du Montien et du Danien calcaires.

A Roquefort, le forage H permet de préciser le substratum de l'Yprésien, sur le flanc NW. Sous les alluvions, il traversa, de 15 m à 26 m, des sables verts glauconieux à petites Nummulites, Discocyclines, Operculines ; de 26 m à 36 m, un calcaire blanc bourré d'Alvéolines flosculinisées, petits *Orbitolites* à paroi épaisse, Miliolles, Bryozoaires, faciès classique de l'Ypréso-Lutétien de l'Ariège et des Petites Pyrénées ; de 36,4 m à 43,4 m, un calcaire totalement recristallisé à Algues, probablement danien ; de 43,4 m à 77,2 m, un calcaire à *Orbitoides*, *Fallotia*, Miliolles, Siphonées, du Maëstrichtien. La mer yprésienne transgressive a dû recouvrir complètement le bombement de Roquefort.

Les sables à *Nummulites planulatus* de Barbotan, les forages de Roquefort et de Garlin, les affleurements de Landiras, sont les jalons principaux en plein cœur de l'Aquitaine de la reconstitution paléogéographique de cette transgression. Dans le même ordre d'idée, nous attirons l'attention sur la très intéressante note de P.-E. Lubet¹ qui découvrit récemment à Landiras l'Yprésien transgressif sur le Maëstrichtien.

Notons enfin que des pendages particulièrement torts furent mesurés sur les carottes de sondage dans l'Yprésien ; 35 à 50° en D, 45° en F et en H. L'Yprésien de Roquefort est donc très intensément relevé, du moins sur le flanc N, traduisant ainsi d'importants mouvements lutétiens ; résultat nouveau, vu le calme apparent du Crétacé connu à l'affleurement (pendages très plats entre 0 et 20 maximum), vu aussi l'éloignement de la ride Roquefort-Lavardens du front pyrénéen.

L. Berthois. — *De la rapidité de l'action marine sur des blocs anguleux d'embranchite*².

1. P. E. LUBET : C. R. somm. S. G. F., 23 novembre 1948.

2. Note présentée par M. Jacques BOURCART.

Par suite de travaux exécutés dans les falaises du Goulet de Brest, à l'E de la plage de Sainte-Anne du Portzie, un cube important de déblais a été jeté au pied des falaises et fut soumis à l'activité des vagues. Dans la partie E d'une petite grève, on a déversé plusieurs milliers de mètres cubes d'une embréchite à biotite et muscovite qui, minéralogiquement, se présente de la façon suivante :

La structure est cristalloblastique. L'oligoclase à 10-12 % d'anorthite est mâclée suivant la loi de l'albite. Elle est souvent bordée de bourgeons de myrmékite. La biotite est abondante et contient des inclusions d'apatite, de zircon, d'ilménite. La muscovite est généralement moins abondante que la biotite. Le sphène, assez rare, se trouve en inclusions dans la biotite. Le quartz forme parfois de grandes plages à extinctions roulantes mais, le plus souvent, il est en petits éléments associés à de la muscovite.

La décharge de ces matériaux a commencé il y a environ une année et, actuellement, on trouve des blocs d'embréchite à plus de 100 m à l'W de leur point de déversement le plus rapproché. A environ 50 m de ce point les blocs d'embréchite ont totalement recouvert les séricitoschistes qui constituaient la grève.

A cet endroit j'ai fait deux séries d'observations, l'une au pied de la falaise uniquement constituée par des séricitoschistes, l'autre à la limite même de la basse mer à environ 15 m au S du point précédent. Les mesures effectuées suivant la méthode de A. Cailleux ¹ ont fourni les résultats suivants :

1° *Pied de la falaise.* La longueur des galets varie de 12 à 40 cm — galet moyen : 25 cm.

2° *Limite de la basse mer* (à 15 m au S du point précédent). Longueur des galets 13 à 50 cm — galet moyen : 32 cm.

		Rang du galet pour 100				
		15	30	50	70	85
Pied de la falaise	{ Aplatissement	1,86	1,86	1,68	1,91	2,08
	{ Dissymétrie $\times$ 1.000	650	720	820	730	650
Limite de la basse-mer (+ 2 m. 50)	{ Aplatissement	1,85	2,95	2,01	2,54	2,31
	{ Dissymétrie $\times$ 1.000	680	750	700	710	630

La comparaison de ces résultats avec les chiffres indiqués par A. Cailleux n'est pas très probante car les galets étudiés ici

1. A. CAILLEUX : Distinction des galets marins et fluviaux. *B. S. G. F.* (5), XV, 1945, p. 375-404.

sont plus volumineux que ceux qu'il a examinés. D'autre part, l'auteur n'indiquant aucun chiffre concernant les embréchites, la comparaison ne peut être faite qu'avec le granite. Cependant, la schistosité des embréchites étant faible, l'erreur introduite de ce fait ne doit pas être considérable, mais les coefficients d'aplatissement devraient présenter une tendance à l'augmentation.

Discussion des résultats. — 1° La dimension moyenne des galets diminue de la mer vers la falaise, ce qui constitue une preuve de leur apport par la mer.

2° Malgré la schistosité, les coefficients d'aplatissement sont faibles, les blocs sont encore très insuffisamment façonnés. Toutefois, il est à noter que ceux situés à la limite de la basse mer, qui subissent un remaniement de plus longue durée à chaque marée, sont déjà mieux façonnés que ceux situés au pied de la falaise de séricitoschistes. Cependant les coefficients d'aplatissement sont nettement inférieurs à ceux indiqués par A. Cailleux qui sont : 2,1 à 3,2 pour le granite et 3 à 4 pour le schiste.

3° Les coefficients de dissymétrie sont notablement plus élevés que dans les exemples donnés par A. Cailleux (*loc. cit.*). Parmi les galets de rang élevé : 50 — 70 et 85 ceux provenant de la limite des basses eaux sont mieux façonnés que ceux situés au pied de la falaise. Par contre, les galets de rang 15 à 30 (c'est-à-dire de plus faibles dimensions) paraissent, en moyenne, un peu mieux façonnés au pied de la falaise. Cette anomalie est peut-être due aux projections se produisant pendant les tempêtes parfois très violentes en cet endroit.

En résumé : Un temps très court suffit pour que des blocs anguleux aient leurs arêtes nettement émoussées par l'action de la mer et présentent un façonnement encore très imparfait mais déjà très net.

M. Jacques Bourcart fait remarquer que des débris de carrière étant précipités à la mer par une carrière exploitée à Erquy (Côtes-du-Nord) sont rejetés sur la plage des Sables d'Or déjà très arrondis. Leur étude apporterait un complément à celle de M. Berthois.

S. Duplaix et C. Lalou. — *Etude minéralogique et granulométrique des sables de plages du littoral méditerranéen* ¹.

Les sables ² qui ont été étudiés dans ce travail proviennent

1. Note présentée par M. Jacques BOURCART.

2. Récoltés par l'une d'entre nous (C. L.) et J. BOURCART.

tous de plages actuelles, formées pour la plupart par le cordon littoral qui s'étend depuis Canet jusqu'à l'extrémité orientale de l'Étang de Thau. D'autres échantillons, pris plus à l'E, proviennent des plages situées à l'embouchure du Rhône, et encore plus à l'E de la plage de Cavalière.

Il semble exister, du point de vue granulométrique, une différence entre les sables du Roussillon et les sables à l'E de l'embouchure de l'Hérault, en effet, les sables de Canet Plage, de l'embouchure de la Têt, de l'Agly, du grau et de la plage de Leucate sont grossiers, bien calibrés et contiennent peu de poudre, leurs maxima se trouvent entre 0,417 mm et 0,245 mm, ils contiennent peu de fer et peu de calcaire (à l'exception d'un échantillon formé de coquilles roulées).

À l'E de l'Hérault, au contraire, les sables sont beaucoup plus fins ; leurs maxima se situent sur 0,147 mm, ils sont patinés de fer et beaucoup plus calcaires.

L'étude minéralogique confirme cette différence. Les minéraux lourds sont beaucoup plus abondants dans la zone située à l'E du grau d'Agde que dans la zone roussillonnaise ; à l'W du grau d'Agde, l'association minéralogique se compose principalement d'épidote, d'andalousite, d'amphibole et d'hypersthène alors qu'à l'E on trouve plus de zircon et de pyroxène monoclinique et une absence totale d'hypersthène.

Le grenat présent sur toute la côte est plus abondant à l'E qu'à l'W.

Les résultats de l'étude minéralogique, granulométrique et calcimétrique concordent donc pour situer vers l'embouchure de l'Hérault, à l'W sans doute, le point qui sépare en deux cette partie de la côte de la Méditerranée ; à l'W des sables de plage plutôt grossiers, peu calcaires et pauvres en minéraux lourds et à l'E des sables plus fins, calcaires et à minéraux lourds abondants.

P. Jodot. — *Rôle d'Helix Ramondi dans la classification du Stampien du Bassin de Paris et de la Limagne.*

Helix (Plebecula) Ramondi BRONG. est un des Mollusques continentaux considérés comme « mauvais fossiles ». En m'appuyant sur la loi d'accroissement de la taille en fonction de la position stratigraphique et sur la rapide histoire de ce « fossile caractéristique », je l'utilise pour une classification du Stampien dans le Bassin de Paris et en Limagne :

1^o A la Ferté-Alais, la faune est rassemblée dans une « interdune » au sommet des Sables de Fontainebleau azoïques. Elle

est caractérisée par *Entelodon* à « cachet archaïque » s'opposant à la coexistence d'*Acerotherium Filholi* et du 1^{er} grand *Anthracotherium*, associés, sans *H. Ramondi*, à *Limnea Goubertii* MUN. CHAL. Cette espèce, spéciale à ce niveau, se retrouve à la base du « Stampien moyen » de la Limagne d'Issoire. Ainsi, on ne voit guère la possibilité de remonter la faune de La Ferté-Alais à un niveau plus élevé qu'en Limagne. 2^o Dans le centre de cette dernière région, les calcaires de la « base » à Dallet m'ont livré *H. Ramondi* de dimensions très réduites (long. 17,5 mm ; diam. 19,7 × 18). On en rapprochera les mêmes *Helix* de « petite taille », signalés par J. Giraud dans une position analogue à Jussat, Romagnat, Lembdes, ainsi qu'à Cournon dans les calcaires de « la base du plateau de Cournon » avec *Lophiomeryx Chalaniati*, espèce qui disparaît à « la fin du Stampien moyen » (J. Virel) ; 3^o D'après ses mensurations (long ± 18 mm ; diam. 21,7 × 18,6), le petit *H. Ramondi*, « mutation ancestrale » d'Élancourt (S.-et-O.) dans le Calcaire d'Étampes, prend place à ce niveau. Comme ce calcaire stampien surmonte les Sables d'Ormoï, ces derniers ne peuvent être rangés « au sommet du Stampien supérieur » (H. Alimen). 4^o Le même Calcaire d'Étampes ne paraît pas isochrone du Landschneckenkalk du Bassin de Mayence. Cette formation rhénane occupe plutôt une situation stratigraphique légèrement supérieure à celle de l'assise parisienne pour 2 raisons : A) les Mollusques continentaux sont remplacés par des formes représentatives, plus riches en espèces et de caractères plus accusés, sans doute, par suite d'influences indépendantes du milieu biologique. B) Les dimensions d'*H. Ramondi* de Florsheim (coll. G. F. Dollfus, Ec. des Mines) s'avèrent plus importantes (long. 19,5 mm ; diam. 21,2 × 19,1) que celles d'Élancourt. 5^o Je classe dans le Stampien supérieur, l'*H. Ramondi* d'« assez grande taille », associé à *Limnaea pachygaster* et à des Vertébrés dans les calcaires de Cournon, appartenant (d'accord avec R. Lavocat) à une seconde faunule mammalogique, plus élevée que le niveau à *Lophiomeryx* de la même localité. Cet *Helix* d'« assez grande taille » précède un peu la « grande forme » d'*H. Ramondi* « type » de Pont-du-Château (long. 20,5 mm ; diam. 21,6 × 19,5). Au même niveau stratigraphique a été récolté, à Gannat et à Chapuzat, *H. Ramondi* « typique » avec des Vertébrés, dont *Anthracotherium* cf. *magnum* : ne s'agit-il pas de l'espèce associée à *Microbunodon* et à « *H. Ramondi major* », connus à la Milloque Mollasse terminale de l'Agenais ? On en rapprochera aussi l'existence des 2 dents de lait d'un grand *Anthracotherium* (coll. Nouel), que Stehlin

suppose provenir de la Mollasse du Gatinais : à leur tour, ces dents sont-elles un témoin de la faune à *Microbunodon* ? 6° Dans ce cas, cette Mollasse appartiendrait au Stampien supérieur, et la lacune (J. Viret 1937) de la faune à *Microbunodon* n'existerait pas dans la cuvette parisienne ; par contre, une autre lacune mammalogique y correspondrait à la disparition des Anthracothéridés et à l'apparition des Cérathorhinés pendant le Stampien terminal de la faune de Coderet (Allier). Dans ce gisement, les derniers *H. Ramondi* atteignent leurs plus fortes dimensions : mensur. in J. Viret, thèse 1929, pl. XXXI, fig. d : long. 23,1 mm ; diam. $\pm$ 26,6 mm.

En conclusions : A) *Helix* (*Plebecula*) *Ramondi* présente une augmentation normale de la taille, conforme à la loi paléontologique : si son ancêtre *H. Fraasi* Jooss de Riess (Bavière) est inconnu en France, *H. Ramondi*, de petite taille dans le Stampien moyen, devient une grande forme durant le Stampien supérieur : il atteint ses dimensions majeures à Coderet dans le Stampien terminal, pour disparaître avant l'Aquitaniien de Saint-Gérard-le-Puy. Ainsi, l'accroissement morphologique de cet *Helix* s'avère parallèle à la succession des faunes mammalogiques stampiennes. D'autres Mollusques continentaux qui accompagnent ces *Helix* apportent une contribution complémentaire, dont bénéficie la classification esquissée. B) En attendant la découverte des Mammifères de Coderet, en place sous l'Aquitaniien, ou remaniés à la base des Marnes de Voise et de la Neuville, ou du Calcaire de Saint-Marc-Orléans à *Helix Moroguesi*, ou même des Marnes de Selles-sur-Cher, on peut dire dès maintenant que l'étage stampien est quasi-complet dans le Bassin de Paris. C) Il est impossible de conserver le terme *Chattien* : a) parce que le Calcaire d'Étampes, type du Chattien, est rangé dans le Stampien moyen, sous les faunes à *Microbunodon* du Stampien supérieur. b) Les faunes à Mollusques continentaux, distinctes durant le Stampien et l'Aquitaniien, ne révèlent pas d'espèces particulières à cette coupure supposée.

R. P. Charles. — *Le Trias de Provence et la nouvelle nomenclature stratigraphique du Trias germanique*¹.

Dans un travail récent², nous avons montré la parfaite homologie de faune et de faciès entre le Trias de Provence et

1. Note présentée à la séance du 7 février 1949.

2. R. P. CHARLES : Note paléontologique sur le Trias de Provence C. R. somm. S. G. F., séance du 21 juin 1948.

le Trias de type germanique. La nomenclature que nous avons utilisée est celle des auteurs allemands, seule en usage.

La nouvelle nomenclature stratigraphique proposée par G. Dubois ¹, présente entre autres avantages, une terminologie homogène, et une stratigraphie de détail beaucoup plus fine.

Le Vosgésien, homologue du Bundsandstein, débute par un conglomérat de galets quartzeux, qui paraît représenter le Savernien ; le terme le plus inférieur, l'Annvillien, n'existerait pas en Provence, il aurait d'ailleurs pu disparaître par laminage, lors des mouvements tectoniques horizontaux qui ont provoqué le décollement des couches de leur substratum permien. Le Vaslénien est parfaitement caractérisé par les grès lie-de-vin de la bordure des Maures, renfermant quelques empreintes de *Voltzia* et d'*Equisetum*.

Le Nicérien, qui groupe le Muschelkalk et la plus grande partie du Keuper des auteurs allemands, est subdivisé en de nombreux sous-étages : le Ruauxien représenté par des calcaires marneux ou dolomitiques, le Pexonnien par des dolomies et des cargneules, le Frédéricien par de gros bancs de calcaires noirâtres vermiculés séparés par de petits lits marneux, — cette assise, seule fossilifère, renferme la faune décrite dans la note citée —, l'Embéricien par des dolomies en petits bancs jaunes ou gris. Le Duésien, représenté par un faciès de marnes irisées et gypsifères, est affecté en Provence occidentale par la tectonique salifère, qui gêne l'étude stratigraphique ; au contraire, dans les Alpes maritimes, des coupes de détail de cet étage ont pu être observées à Vescagne ² et dans la région comprise entre Vence et Grasse ³, les gypses et marnes irisées inférieures, surmontées par un ensemble de grès et de schistes charbonneux représentent le Puttelangien. Le Marsallien, qui termine la série, débute par des Grès à Roseaux supportant les marnes irisées moyennes, des dolomies et les marnes irisées supérieures.

Le tableau ci-dessous met en évidence l'homologie de faciès entre la Provence et la Lorraine, avec l'indication des nouveaux termes stratigraphiques :

1. G. DUBOIS : Subdivisions et nomenclature nouvelles du Trias de la région NE de la France. *Serv. carte géol. Als. Lorr.* Livret 2, 1948 (8 p., 1 tabl.).

2. J. RICOUR : Analogie entre le gisement de houille de Vescagne (A. M.) et les gisements keupériens de Lorraine et de Franche-Comté ; *C. R. somm. S. G. F.*, 1946, p. 235-36.

3. L. GUILLAUME et J. RICOUR : Note préliminaire sur le Trias de Provence. *Ibid.*, 1947, p. 38-39.

Etages		Faciès de Provence	Faciès de Lorraine
Nicérien.	Duésien	Marnes irisées rouges et vertes, et petits bancs de dolomie marneuse.	Marnolites et Marnes irisées supérieures.
		Marnes irisées rouges.	
		Dolomie moellon jaune ocre.	Dolomie moyenne.
		Marnes irisées.	Marnes irisées moyennes.
	Puttelangien	Grès à roseaux.	Grès à Roseaux.
		Schistes noirs charbonneux. Grès à <i>Equisetum</i> .	Schistes à Esthéries.
		Ensemble de marnes vertes, de conerétions siliceuses et de fins lits dolomitiques.	Marnes irisées inférieures avec Sel de Lorraine.
		Gypses et marnes irisées inférieures.	
	Franconien	Embericien { Dolomies en petits bancs jaunes ou gris.	Dolomie et Argile d'Emberménil.
		Frédéricien { Gros bancs de calcaires noirâtres, vermiculés avec des intercalations marneuses.	Calcaires à Cératites. Calcaires à Entroques.
		Pexonnien { Dolomies et Cargneules.	Dolomie de Pexonne, avec Sel de Sarralbe.
		Ruauxien { Calcaires dolomitiques. Calcaires marneux. Plaquettes marno-gréseuses de Sanary.	Marnes à <i>Myophoria</i> Marnes. Grès de Ruaux.
Vosgésien	Vasiénien	{ Grès lie-de-vin micacés, alternant avec des Schistes et des Argiles sableuses.	Grès bigarré à <i>Voltzia</i> . Argiles et Grès de Wasselonne.
		Savernien { Poudingue de galets quartzeux.	Poudingue de Sainte-Odile. Grès des Vosges.
	Annvillien	?	Grès d'Annweiler.

Cette communication a donné lieu à différents échanges de vue que le Secrétariat a cru utile de résumer ci-dessous.

M. J. Goguel s'étonne que, faute de pouvoir distinguer dans le Trias de Provence un étage « Savernien », on veuille expliquer sa

disparition par des laminages tectoniques, alors que la sédimentation est évidemment continue du Permien au Trias inférieur, sur le pourtour de la Provence cristalline.

M. J. Ricour présente les observations suivantes :

Contrairement à ce qu'affirme M. Charles, la terminologie nouvelle ne nous apporte pas une « statigraphie de détail beaucoup plus fine ». Pour le Keuper, au sens français, M. Dubois nous propose trois symboles cartographiques alors que les cartes géologiques allemandes au 1/25.000 en comportent cinq pour les niveaux équivalents (soit le Keuper moyen allemand).

M. Charles prétend reconnaître en Provence l'équivalent des Grès de Ruaux, mais les terrains qu'il assimile à ce groupe, ne comportent ni le faciès, ni la faune, caractéristiques de ce niveau en Lorraine.

Pour les calcaires à Entroques et Cératites, seuls niveaux où des fossiles animaux aient été trouvés en Provence, il faut remarquer, selon M. Charles lui-même, que la faune est composée d'un mélange d'espèces alpines et germaniques. Il semble donc qu'il soit plus logique d'essayer de rattacher les niveaux de Provence aux niveaux à Céphalopodes du Trias alpin. C'est probablement dans cette région que l'on réussira à établir le parallélisme entre faciès germanique et faciès alpin qui n'avait pu être réalisé en Lorraine.

Enfin, M. Charles range dans deux sous-étages différents, le « Grès à roseaux » et les charbons qui leur sont associés, ce qui me semble incompréhensible.

M. Guillaume présente les observations suivantes :

La note de M. Charles sur l'assimilation du Trias de Provence à celui de Lorraine sur la base de la nouvelle nomenclature stratigraphique récemment proposée par G. Dubois fait ressortir, en même temps que les inconvénients d'une terminologie qui ne comporte pas moins de 14 termes nouveaux, sa parfaite inutilité. Non seulement elle ne permet pas de pousser plus avant dans la reconnaissance et l'assimilation des différents horizons entre les deux régions, mais elle prête encore à des confusions supplémentaires (voir en particulier la remarque de J. Ricour sur le charbon du Grès à Roseaux).

Les termes de Annvillien et de Savernien, pour ne citer que ceux-là, demeurent après comme avant vides de toute signification paléontologique. Pour la plupart des autres, on demeure jusqu'à présent bien embarrassé pour les caractériser soit par des Ammonites, soit par des fossiles pouvant avoir la valeur d'index de zone. C'est mettre de belles étiquettes sur des tiroirs vides. C'est renouveler, avec encore moins de chances, la tentative effectuée naguère par G. Dollfus sur l'Éocène supérieur. Comme celle-ci il est à présumer que la nouvelle nomenclature du Trias germanique tombera tôt dans

l'oubli. On voudrait espérer qu'elle ne vienne pas surcharger la mémoire de jeunes étudiants sans défense.

Réponse de **M. R.-P. Charles** aux observations présentées à sa note.

Je regrette que la nomenclature proposée par M. Dubois introduise 14 nouveaux noms. Toutefois l'usage de termes comme Keuper, auquel les auteurs français et allemands ne donnent pas la même signification, ou de Muschelkalk, c'est-à-dire « calcaire coquillier » — terme qui définit un faciès plutôt qu'un étage — présente de sérieux inconvénients, surtout lorsque les ouvrages sont lus à l'étranger et que le lecteur n'est pas au courant du sens précis dans lequel l'auteur emploie ces termes.

En outre, je pense que l'emploi de noms particuliers pour des sous-étages permet d'indiquer sans périphrase l'homologie avec la série type.

L'idée que j'émetts sur la disparition de l'Annvillien par laminage est une pure hypothèse. Il est certain que le poudingue à galets quartzeux pourrait représenter à lui seul l'Annvillien et le Saver-nien et que la partie supérieure des grès permians serait permotriassique¹.

(M. Charles souligne ensuite les divergences d'interprétation des termes Keuper et Muschelkalk entre les auteurs français et allemands.)

En ce qui concerne les Grès de Ruaux je dois faire remarquer qu'on est souvent conduit à placer dans un même étage des séries qui ont des faciès différents. Malgré l'absence de faune, j'estime que ces formations sont ruauxiennes par leur situation stratigraphique. De plus, l'équivalence en Provence des Grès de Ruaux a été précisée depuis longtemps par des auteurs dont l'avis fait autorité¹.

M. Ricour estime qu'il serait plus logique de rattacher les niveaux de Provence aux niveaux à Céphalopodes du Trias alpin. Je me permets de ne pas partager cette opinion. Les Cératites sont excessivement rares en Provence, et si la présence de certaines formes indique une communication entre le bassin provençal et la mer austro-alpine, il ne s'agit là que de l'établissement d'un détroit éphémère. On ne peut en aucun cas parler de niveaux à Céphalopodes en Provence et la plus grande partie de la faune ne comprend que des espèces de Lorraine et d'Allemagne.

Enfin, si j'ai rangé les « Grès à Roseaux » et les schistes charbonneux dans deux sous-étages différents, c'est uniquement par analogie avec la coupe type publiée par M. Dubois. Si les grès à roseaux de Provence se présentent comme les homologues des grès à ro-

1. MM. CORROY et DENIZOT, ont souligné la difficulté d'établir une limite entre le Permien et le Trias. Guide géologique de la Provence occidentale. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. VIII, 1935 fasc. 1, p. 28.

seaux lorrains, il m'est apparu comme logique d'assimiler les schistes charbonneux de Provence aux schistes à Esthéries lorrains. Ces deux formations correspondent à un faciès lagunaire, la présence de houille à ce niveau en Provence est un phénomène local.

M. J. Ricour présente les observations suivantes :

Depuis longtemps le terme *Muschelkalk* a acquis une signification stratigraphique et la nomenclature actuelle n'a pas empêché les géologues de tous les pays de se référer à la série germanique comme le prouvent de nombreuses publications.

Avant M. Charles j'ai souligné l'analogie entre certains gisements du Keuper de Provence et de Lorraine et je voudrais seulement qu'avant de fixer sur le papier des limites précises dans une série, ces limites aient été soigneusement étudiées sur le terrain. C'est ainsi que la nomenclature allemande laisse une certaine latitude pour la démarcation entre le Keuper et le Rhétien et il est en effet souvent impossible de limiter ces deux étages avec une plus grande précision que quelques dizaines de mètres.

M. Charles persiste à classer contre toute logique les charbons du Keuper dans un niveau différent des « Grès à roseaux ». Je lui rappelle que le toit même des couches de houille comporte de nombreux *Equisetum mytharum* caractéristiques du « Grès à roseaux ». Ce niveau charbonneux, local selon M. Charles, est connu jusqu'ici de Toulon à Saint-Martin de Vesubie en passant par Draguignan et Vescagne pour ne citer que les gisements de Provence.

E. Saurin. — *Lame cristallophyllienne et diorites entre Nam Beng et Nam Hou (Haut-Laos).*

Ch. Jacobet L. Dussault¹, puis J. H. Hoffet² ont signalé à la frontière NW. de l'Indochine, entre Xieng Sen et l'embouchure de la Nam Leui dans le Mékong, une série de terrains cristallins composés de micaschistes et de gneiss, de cipolins et de labradorites andésitiques, avec intrusions de granites. Cette série, rapportée au Précambrien, chevauche vers l'E les terrains anthracolithiques et triasiques du Haut-Laos.

Plus au SE, on connaissait encore, par Jacob et Dussault, des schistes amphiboliques injectés de quartz, dans le lit du Mékong à 25 km en aval de Pak Tha ainsi qu'un affleurement de diorites, entre Pak Khop et Pak Beng, au rapide de Keng Lé³.

J'ai noté à l'E de ces régions, de nouveaux affleurements de schistes cristallins et de diorites.

1. Exploration géologique dans le Haut-Laos. *Bull. Serv. Géol. Indochine*, vol. XIII, fasc. I, Hanoi, 1924.

2. Sur la structure du Haut-Laos occidental. *C. R. Ac. Sc.*, t. 199, 8 octobre 1934, p. 660.

3. *Loc. cit.*, p. 49.

I. — Les schistes cristallins affleurent aux abords de la vallée de la Nam Beng et comprennent des schistes et des calcschistes amphiboliques, ainsi que des cipolins contenant parfois quelques lamelles d'amphibole. Ces cipolins, parfaitement marmorisés, sont très caractéristiques et bien discernables des calcaires plus récents, gris ou noirs, qui se trouvent aussi dans la région.

Ces roches s'observent à 5 km au N de Pak Beng, sur le chemin montant vers la Nam Tha et Ban Kheun. Les cipolins sont encore recoupés, à 7 km au NE de Pak Beng, par la piste menant à Muong Beng, et leur présence est attestée au S de celle-ci par des galets que roulent des affluents de gauche de la Nam Beng, notamment l'Houei Hia, à 20 km au NE de Pak Beng. Elles forment ainsi, dans l'ensemble, une lame de faible puissance, accidentée par endroits d'écailllements de détail, dirigées ENE, et s'étendant dans cette direction depuis Pak Beng jusqu'à une vingtaine de km vers l'E; elle se prolonge certainement à l'W de Pak Beng où mes explorations n'ont pas encore porté.

Les schistes amphiboliques signalés plus au NW à 25 km en aval de Pak Tha appartiennent sans doute à un élément analogue. Et l'on peut considérer que ces terrains métamorphiques constituent des *écailles pré-birmanes*, où n'affleurent cependant, tout au moins dans celle de Pak Beng, que les zones supérieures de l'élément birman, à l'exclusion des micaschistes et des gneiss qui caractérisent aussi ce dernier.

Cette analogie pétrographique et stratigraphique se double en effet d'une analogie structurale. Tout comme l'élément birman est poussé vers le SE et chevauche des séries anthracolithiques et triasiques, la lame métamorphique de Pak Beng dont les strates pendent vers le N et le NNW, est également poussée vers le SE et chevauche à Pak Beng le terrain rouge mésozoïque, et, plus à l'E, un complexe calcaire et gréso-schisteux anthracolithique. Elle supporte par ailleurs des terrains du même âge qui montrent ainsi une structure en écailles dans toute la partie SW du Haut-Laos entre frontière birmane et Nam Hou.

II. — J'ai rencontré en deux autres points des roches analogues aux diorites à amphibole signalées par Jacob et Dussault entre Pak Khop et Pak Beng, au rapide de Keng Lé.

1) Près de Lat Hane, point de départ sur le Mékong de la piste de Muong Nga, se voient, sur cette piste, à 2 km au N de Lat Hane, de rares blocs de diorites à grands éléments formés de plagioclases entièrement altérés et de cristaux de hornblende.

Cette roche voisine avec des andésites et des schistes lustrés par écrasement, et témoigne d'une lame anticlinale au sein de la série anthracolithique.

Là encore, les couches sont renversées et sont poussées vers le SE.

2) Très au NE de Lat Hane, on trouve dans la vallée de la Nam Bac, à 5 km en amont de Ban Nam Bac, des diorites à grands élé-

ments, à biotite, hornblende et augite, paraissant à la base du complexe schisto-gréseux anthracolithique qui dessine dans cette région une masse brachyantyclinale fortement plissée, avec de nombreux replis de détail, entaillée sur près de 1.000 m par la Nam Bac, coupure qui met à jour ces diorites, accompagnées aux environs de quelques lydiennes parfois métamorphisées.

Les affleurements précités marquent ainsi l'apparition locale du substratum anté-hercynien ou hercynien de la vaste zone synclinale du Haut-Laos.

Si les cipolins, les caleschistes et schistes amphiboliques de la Nam Beng, et sans doute aussi ceux de Pak Khop, peuvent être considérés, ainsi que nous l'avons indiqué, comme des témoins avancés de l'élément birman, les diorites se rattachent d'autre part au substratum hercynien du Haut-Laos qui n'affleure que très rarement dans la partie médiane de cette unité structurale.

Mlle Receveur, J. Sigal et P. Hupé. — *Microfaunes du Crétacé supérieur (Campanien-Maestrichtien) des Hautes-Pyrénées.*

L'étude de quatre gisements du Crétacé supérieur en aval de Bagnères-de-Bigorre a montré l'existence d'une riche microfaune dont on trouvera ci-dessous la liste. Sa composition générale et plus spécialement la présence de certains genres ou espèces, en particulier *Globotruncana*, *Stensioina*, *Gümbelina* et genres affines, ont permis de dater avec une précision relative certains échantillons et ont amené à préciser la tectonique de ces faciès monotones.

1. Carrière de la route de Montgaillard à Orignac (300 m WSW de l'embranchement de la route de Hitte.

Globotruncana Linnei (d'ORB. 1839), *Gl. arca* (CUSH. 1926), *Gl. Stuarti* (J. DE LAPP. 1918), *Gl. caliciformis* (J. DE LAPP. 1918), *Spiroplectammia chicoana* LALICKER 1935, *Marsonnella oxycona* Rss. 1860, *Eggerella* sp., *Cristellaria* cf. *Hagenowi* Rss. 1860, *Nodosaria marginata* MARSS. 1878, *Entosolenia Orbignyana* (SEGUENZA), *Bulminella carseyae* PLUMMER 1931, *Bolivina incrassata* Rss. 1851, *B. cretosa* CUSH. 1937, *Bolivinoidea rhomboidea* CUSH. 1926, *Gümbelina plummerae* LOETTERLE 1937, *G. striata* (EHR.), *G. globulosa* (EHR.), *Cibicides voltziana* SCHIJFMA, BROTZEN (non d'ORBIGNY), *Eponides simplex* (WHITE), *Gyroidina girardana* Rss. 1851, *Valvulinaria allomorphinoides* (Rss.).

2. Carrière au carrefour de la route d'Orignac à Montgaillard et de la route de Hitte.

Globotruncana arca (CUSH. 1927), *Stensiöina labyrinthica* CUSH. et DORSEY 1940, *St. excolata* (CUSH. 1926), *Spiroplectammina chicoana* LALICKER 1935, *Dorothia conula* Rss. 1845, *Quinqueloculina* sp., *Cristellaria Münsteri* CUSH. 1946 (non ROEMER), *Darbyella brownstonensis* CUSH. a. DEADERICK 1942, *Entosolenia Orbignyana* (SEGUENZA), *Pseudoglandulina manifesta* (Rss.), *Palmula* sp., *Ventilabrella Eggeri* CUSH. 1944, *Pseudotextularia varians* RZEHAK 1886, *Planoglobulina acervulinoides* (EGGER), *Buliminella carseyae* PLUMMER 1931, *Spiroplectoides* sp., *Lorostoma limonense* CUSH. 1937, *Bolivina incrassata* Rss. 1862, *Eponides simplex* (WHITE), *Pulvinulinella* cf. *navarroana* CUSH. 1938, *Gyroidina nitida* Rss. 1844, *Nodosarella* sp., *Pullenia* cf. *jarvisi* CUSH. 1936, *Anomalinoides* cf. *danica* (BROTZEN 1936), *Cibicides* cf. *voltziana* SCHIJFSMA, BROTZEN (non d'ORB.).

Cette microfaune fait pencher pour du Maestrichtien franc et l'association semble la placer au-dessus de l'échantillon de la carrière 1 qui correspond à du Campanien supérieur ou du Maestrichtien inférieur.

3. Marnes grises à 900 m au N-65 W du clocher d'Orignac et à 200 m environ au N de la route d'Orignac à Montgaillard.

Globotruncana arca (CUSH. 1927), *Gl. Stuarti* (J. DE LAPP. 1918).

Ces marnes sont campaniennes ou maestrichtiennes; l'absence de *Gl. caliciformis* et l'allure des *Gl. Stuarti* fait plutôt pencher pour du Campanien.

Il résulte de la comparaison des trois gisements précédents que le Maestrichtien, épais (sauf répétitions tectoniques improbables), de quelques centaines de mètres vers l'W (gisements 1 et 2), s'étire vers l'E (gisement 3) où il se réduit, au contact de l'Éocène, à quelques dizaines de mètres.

4. Gisement à 600 m à l'W NW de Hiis.

Globotruncana arca (CUSH. 1926), *Gl. Stuarti* (J. DE LAPP. 1918), *Quinqueloculina* sp., *Entosolenia Orbignyana* (SEGUENZA), *Gümbelina globulosa* (EHR.), *G. striata* (EHR.), *Valvulineria cretacea* (CARSEY).

Cette microfaune semble appartenir au Campanien (moitié supérieure). Le gisement étant situé à 300 m seulement du contact anormal qui limite au N le massif cristallophyllien (primaire) de Loucrup, il en résulte, pour cet accident, un rejet de l'ordre de plusieurs centaines de mètres.

H. et Geneviève Termier. — Mode de gisement des basaltes « permo-triasiques » au Maroc ¹.

J. M. Fontboté. — *Observations au sujet du métamorphisme dans le haut bassin du Ter (Pyrénées Catalanes).*

A l'extrémité occidentale du massif Puigmal-Canigou, dans la haute vallée du Ter et dans celle de son affluent, le Freser, existe un très vaste affleurement de terrains métamorphiques. Il s'agit d'une série concordante et continue, dont la puissance observable dépasse 2.500 m. On peut y distinguer facilement, de haut en bas, deux zones nettement différentes.

a) Séricitoschistes, chloritoschistes et phyllades, avec quelques intercalations de calcaires, calcschistes et dolomies, et quelques filons-couches de porphyrites. L'épaisseur moyenne de cette zone supérieure est de 1.200 m.

b) Gneiss qui, sans solution de continuité, passent vers la base à un granite porphyroïde ; ce dernier passe à son tour à un granite normal ; au sommet, on a des embréchites bien litées d'abord, puis œillées ; plus bas, ce sont des anatexites ; le passage de ces anatexites au granite ne peut s'observer qu'entre le pic de la Dona et le pic de Costabona ; mais l'observation doit être plus aisée sur le versant français. Ces caractères rappellent ceux de la région méridionale du Massif Central ² ; il s'agit en effet, là encore, d'un front de migmatites qui a atteint des zones d'isométamorphisme assez élevées.

L'étude des paragenèses minérales des formations de la zone a) montre qu'elles sont, pour la plupart, le résultat du métamorphisme régional d'une série sédimentaire argileuse plus ou moins impure ; cette même étude a montré en outre que la profondeur n'a pas dû dépasser celle de l'épizone.

Dans les migmatites de la zone b) la paragenèse typique est : quartz-microcline-oligoclase-mica (biotite et muscovite vers le sommet, biotite seule vers la base). En de nombreux points, les minéraux de cette paragenèse présentent des signes de broyage plus ou moins intense, pouvant aller jusqu'à la disparition presque complète des minéraux autres que les feldspaths. De nouvelles paragenèses ont pris naissance, par recristallisation, entre les cristaux résiduels. Ces paragenèses, caractérisées par la présence fréquente de séricite, et par le remplacement de la biotite par la chlorite, témoignent d'une diminution de la profondeur. En ce qui concerne la nature originelle des roches qui ont ainsi été migmatisées, on peut affirmer

1. Cette note est destinée au *Bulletin*.

2. J. JUNG et M. ROQUES : *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, XXXIX, n° 197, p. 120-148, 1937 ; M. ROQUES : « Les Schistes cristallins de la partie SW du Massif Central français. *Mém. Serv. Carte Géol. Fr.* Paris, 1941.

qu'il s'agissait, au moins dans le haut Freser, et jusqu'à environ 700 m au-dessous du front actuel des migmatites, de roches sédimentaires ; cette opinion ne repose pas seulement sur des données minéralogiques, elle tient compte également de l'alternance assez régulière de bancs à composition relativement variée.

Les sédiments qui ont donné ces formations métamorphiques sont d'âge paléozoïque. Le Cambrien et le Silurien y sont certainement représentés, bien qu'il ne soit pas possible de préciser leurs limites¹. Mais il y a lieu de noter ici l'indépendance des zones d'isométamorphisme par rapport à la stratification ; ces zones s'enfoncent du N vers le S. Aux environs de Nuria par exemple, on trouve de la sérécite de néoformation dans des schistes gothlandiens typiques, et le Dévonien lui-même a été légèrement touché par le métamorphisme. Par contre, plus au S, à Ribes, La Molina, Camprodon, etc..., ces mêmes couches ne sont nullement métamorphiques et ont livré de bons fossiles.

Quant au front des migmatites, il n'est pas seulement discordant par rapport à la stratification, il l'est aussi par rapport aux zones d'isométamorphisme. Il se trouve presque partout, dans la zone à chlorite, mais, au N de Setcases, il est en contact avec des schistes séréciteux moins évolués ; or, c'est là précisément que l'on constate la plus faible épaisseur pour les embréchites et les anatexites, le granite d'anatexie restant à quelques centaines de mètres du front des migmatites. Peut-être, comme l'a montré M. Roques dans le SW du Massif Central², faut-il voir une corrélation entre le développement des zones dans les migmatites et la hauteur atteinte par leur front ? Nous concluerons également à une certaine indépendance entre les phénomènes du métamorphisme régional et ceux de la migmatisation.

Des difficultés apparaissent pour établir la chronologie de ces phénomènes, le métamorphisme régional n'est pas, par nature, un phénomène dont les limites dans le temps sont faciles à préciser ; mais ce que l'on peut assurer, dans le cas présent, c'est sa continuité, au moins jusqu'à la fin du Dévonien. Selon E. Raguin³ la migmatisation est, dans les Pyrénées, postérieure à l'Ordovicien inférieur, et antérieure aux plissements hercyniens ; je suis de cet avis, mais il me semble que l'on peut préciser davantage pour la région décrite.

En effet, les paragenèses minérales originelles des migmatites impliquent une surcharge de matériaux qui n'a guère pu être réalisée avant le début du Carbonifère ; d'autre part, la migmatisation s'est faite au sein d'une série préalablement

1. J. M. FONTBOTÉ : « Sobre la presencia de terrenos Càmbricos en el Valle de Ribes (Pirineos Catalanes). *Estudios geologicos* n° 8, p. 209-220. Barcelona, 1948.

2. M. ROQUES : *loc cit.*

3. B. S. G. F. (5), VIII, 1938, p. 11-36.

transformée par le métamorphisme régional, donc à une profondeur considérable ; dans ces conditions la migmatisation se serait produite très vraisemblablement après la fin du Dévonien. Peut-être les poussées hercyniennes initiales qui, dans cette partie des Pyrénées, sont responsables d'importants mouvements épirogéniques, ont-elles favorisé la montée des « ichor » ?

D'autre part, les plissements hercyniens sont, dans notre région, indiscutablement antérieurs au Stéphanien, dont les couches sont partout discordantes sur les terrains plus anciens¹. Or, au moment où se produisaient ces mouvements principaux, les migmatites étaient déjà consolidées. La généralisation de leur broyage atteste une phase de plissement importante. Les paragénèses de néoformation témoignent d'une profondeur toujours considérable, bien que moindre que la profondeur originelle. Enfin, et surtout, de nouveaux minéraux se sont mis en place, donnant ainsi naissance à des textures en concordance avec les grands plis hercyniens de l'ensemble. On ne peut expliquer tous ces faits de manière satisfaisante qu'en admettant une consolidation des migmatites, antérieure aux plissements principaux anté-stéphaniens.

Ces conclusions s'accordent assez bien avec celles de P. Hupé² au sujet des migmatites des Pyrénées de Bigorre : là, la migmatisation est syntectonique par rapport au plissement hercynien. Elle l'est également dans le haut-bassin du Ter, mais s'y trouve un peu en avance par rapport aux poussées principales qui ont provoqué le broyage des paragénèses primitives des migmatites.

F. M. Bergounioux et F. Crouzel. — *Les faciès des sables fauves dans le Bassin d'Aquitaine*³.

A. Cornet. — *Les niveaux lacustres du Tertiaire continental au S du Chott ech Chergui (Algérie).*

Au cours de levés géologiques effectués entre le Chott ech Chergui et l'Atlas saharien, j'ai été amené à étudier une ligne de hauteurs s'étendant de Kerdada (cote 1131)⁴ à Hadjerat Zennad (cote 1124) soit de l'WSW à l'ENE sur une longueur de 70 km et une largeur de 4 km environ. L'ensemble est constitué par des calcaires durs, blancs, assez fins, contenant des

1. M. DALLONI; Etude géologique des Pyrénées Catalanes. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. XXVI, fasc. III, 1930.

2. *C. R. somm. S. G. F.*, 3 mars 1947.

3. Cette note avec 2 figures est destinée au *Bulletin*.

4. Voir carte au 1/200.000^e de l'I. G. N., n° 55, « Chott ech Chergui ».

silex bruns ou noirs en longues lames pouvant dépasser 0,2 m d'épaisseur.

Deux faits m'ont permis de rattacher ces calcaires au remplissage continental d'âge tertiaire de la dépression des Chotts (Miocène (?)) ou terrain des Gours de Flamand :

A. La découverte de tiges de *Chara* qui, établissant l'origine lacustre des calcaires, les distingue des calcaires marins turo-niens avec lesquels une analogie de faciès pouvait les faire confondre ;

B. La coupe donnée par le sondage F. 14 (40 km S d'Aïne Skrouna) qui montre les calcaires reposant sur les argiles rouges gypsifères du remplissage tertiaire ; de haut en bas :

1. Carapace calcaire : 8,10 m.
2. Sable gris légèrement argileux à Gastropodes : 12,90 m.
3. Calc. blancs, durs, à silex, tiges et graines de *Chara* : 4,50 m.
4. Sable rose : 22 m.
5. Argile sableuse à concrétions calcaires roses : 2,50 m.
6. Argile rouge à petits bancs gréseux : 26,80 m.
7. Argile rouge gypsifère.

La puissance des calcaires lacustres (niv. 3) paraît ici particulièrement faible. Dans l'ensemble des affleurements observés la puissance des calcaires ne dépasse guère 10 à 12 m, atteignant 15 m au maximum. Les dénivellations de la surface topographique dépassant ces chiffres, on est amené à penser que les calcaires ne sont pas, dans le détail, parfaitement horizontaux. Des pendages locaux pouvant atteindre 18 à 20° sont en effet très fréquents : leurs directions très variables, restent constamment anarchiques et ne s'ordonnent sur aucune ligne générale.

Rapports avec les formations mio-pliocènes. — A l'extrémité SW de Kerdada, on a la coupe suivante, de haut en bas :

1. Carapace calcaire à nombreux fragments de silex, légèrement inclinée vers le SE (pente originelle d'un dépôt de piedmont).
2. Calcaire lacustre à *Chara*, pendage 16° vers NW : 9 m environ.
3. Sable légèrement argileux, brun-rouge, avec bancs cimentés en grès tendre, rouge ou brun, à gravier.

Une discordance existe donc entre les formations lacustres et la carapace pliocène. Elle confirme l'ancienneté des calcaires lacustres par rapport à la carapace, déjà démontrée par la succession visible au sondage F. 14. Notons enfin que, lorsque la carapace contient des silex, ceux-ci sont brisés, anguleux, pris en éléments de brèche dans les calcaires travertineux : ils proviennent des rognons et lames de silex des calcaires lacustres avoisinants. Il y a toujours

concordance entre le sommet du terrain des gours et les calcaires lacustres, même lorsque ces formations ne sont pas horizontales (Kerdada). Les argiles rouges gypsifères sous-jacentes aux calcaires lacustres dans le sondage F. 14 appartiennent au remplissage tertiaire ; leur faciès est suffisamment caractéristique. Hors des affleurements de calcaire à silex, elles ont été traversées à 24 km au NW de F. 14 par le sondage F. 13 sur 234 m, et 4 km au SE par le sondage F. 10 sur 190 m.

Vers le S, dans les dépressions de l'Atlas saharien des environs de Géryville, j'avais relevé déjà l'existence de nombreux témoins horizontaux de calcaires lacustres. L'un d'eux (vers Si Ahmed bel Abbès, 50 km SE de Géryville) m'a fourni deux fossiles dont je dois la détermination à l'extrême obligeance de M. le Professeur Jodot : *Bythinia Gaudryi* PALLARY var. *minor* connu du Pontien de Smendou et du Pliocène inférieur d'Ain el Bey, et *Pseudoamnicola Pequignoti* PALLARY du Pliocène supérieur d'Arzew.

Un autre (rive droite de l'oued el Beiod, 12 km NNW Géryville) contient une grande abondance de petits Gastropodes : Succines, Planorbes, Pupes dont, semble-t-il, *Pupa ectina* BOURGUIGNAT, rangée par Pallary dans le Quaternaire le plus ancien.

Au N du Chott ech Chergui quelques sondages ont traversé plusieurs niveaux de calcaires blancs compris dans les couches d'argiles gypsifères rouges du remplissage tertiaire et pouvant atteindre 20 m d'épaisseur. Seul le banc le plus élevé m'a fourni des tiges de *Chara*, les bancs inférieurs montrent un aspect plus vacuolaire et travertineux.

Conclusions. — Une formation lacustre importante constituant un affleurement de 70×4 km existe au sommet du Terrain des Gours et doit être distinguée de la Carapace des Hauts Plateaux notablement plus récente. Il est difficile d'expliquer la position surélevée de ces calcaires autrement que par un léger mouvement orienté parallèlement aux directions tectoniques de l'Atlas saharien ; plissement très localisé d'ailleurs, si l'on pense que la topographie actuelle de la Carapace conserve, dans l'ensemble, sans aucune déformation, la surface morphologique du piedmont atlasique (Communication orale de M. Chaden-son).

F. Crouzel. — *Révision paléontologique du gisement de Hachan dans le Magnoac (Hautes-Pyrénées).*

En 1884, le Dr Gaillard de Castelnau-Magnoac annonçait ¹, la découverte, près de Hachan, de quelques ossements fossiles. Après sa mort, ses collections furent dispersées et les pièces

1. Dr GAILLARD : *Bull. Soc. Ramond*, 1^{er} trim. 1884, 4^e trimestre 1890.

qu'il avait décrites déposées dans une cour de ferme. C'est de là que, récemment, elles ont été transportées au collège de Garaison. M. Laverdure, professeur dans cette maison, a bien voulu me les communiquer et m'en signaler l'histoire. Certaines déterminations ayant paru inexactes, il a semblé bon de les reprendre. Les fossiles ont été trouvés durant les travaux d'exploitation de deux carrières, ouvertes en bordure de la route de Castelnau-Magnoac à Campuzan, sur les coteaux qui dominent Hachan vers l'E.

A. — La première carrière, taillée dans un escarpement naturel important, se situe entre les altitudes 322 et 332. Elle est composée par des grès argilo-calcaires et des poudingues à ciment molassique. On y a trouvé :

1° Des dents de Mastodonte, actuellement disparues.

2° La branche horizontale gauche d'un maxillaire inférieur de *Rhinoceros* (*Teloceras*) *brachypus* LARTET. Cette pièce avait été attribuée par le Dr Gaillard au *Paleotherium magnum*, sans aucune description de caractères basant une telle détermination manifestement erronée. Ce fragment porte 6 dents dont l'une, la 3^e molaire, a perdu la plus grande partie de sa couronne. Les dimensions des couronnes sont, en mm :

	$\frac{P_2}{-}$	$\frac{P_3}{-}$	$\frac{P_4}{-}$	$\frac{M_1}{-}$	$\frac{M_2}{-}$	$\frac{M_3}{-}$
Longueur	25	35	41,5	45	55	55 ?
Largeur	16	23	30	30	33	31
Hauteur	?	25	35	30	37	?

Ces dimensions correspondent bien à celles du grand Rhinocéridé du Bassin d'Aquitaine décrit par Ed. Lartet¹. L'ensemble de l'arc dentaire (P_2-M_3), mesuré en place, correspond à 28 cm, chiffre à peine inférieur à celui que donne L. Mestre² pour un exemplaire typique de Simorre.

B. — Dans la seconde carrière située un peu au S de la première, toujours en bordure de la route, le gisement est situé au contact de grès grossiers molassiques et de marnes. Son altitude est de 316 m. Le Dr Gaillard a trouvé là les restes importants d'un *Dinotherium*.

1° Quatre molaires actuellement disparues.

2° Deux maxillaires, supérieur et inférieur, dont seul le second a été conservé. Encore, est-il réduit à la branche horizontale gauche. Il porte deux molaires dont les couronnes sont brisées, les racines d'une molaire et d'une prémolaire. Le trou mentonnier est situé au-

1. Dictionnaire universel d'Histoire Naturelle, t. XI, p. 101. OSBORN H. F. : Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bull. American Mus. Nat. Hist., 1900, t. XIII, pp. 229-267.

2. L. MESTRE : *Rhinoceros brachypus* de Simorre. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. 66, 1934, p. 309-317.

dessous de l'intervalle M_1-P_2 et plus près de P_2 . Le talon triangulaire de M_3 est déporté vers le bord externe de la mandibule. Les dimensions des dents sont, en mm :

	P_2	M_1	M_2	M_3
Longueur	?	environ 90	63	76
Largeur	?	environ 55	58	61

3° Une défense, à pointe mousse, de très fortes dimensions (long. : 65 cm, diam. de la section elliptique : 14 et 11 cm.

4° Un fragment d'omoplate droit avec acromion, apophyse coracoïde et cavité glénoïde de 285 mm. de long.

5° Une tête d'humérus gauche, désignée comme tête de fémur (Diam. bilatéral : 35 cm, diam. antéro-postérieur : 21).

6° Le tiers supérieur d'un radius, qui n'a pas été retrouvé.

7° Quelques côtes, aujourd'hui disparues.

8° Un os iliaque, lui aussi perdu.

9° Deux têtes de fémur de 185 mm de diamètre, dont l'un, celui de gauche a conservé le col et le départ du grand trochanter ; un fragment de diaphyse de fémur de 155 mm de diamètre ; une partie de l'articulation inférieure du fémur gauche. Aucune de ces dernières pièces n'était décrite dans la note du Dr Gaillard.

10° Deux fragments de tibia qui n'ont pu être retrouvés.

Les fortes dimensions de ces pièces osseuses, la forme du talon de la 3^e molaire et la grandeur remarquable de la défense permettent de comparer ce fossile au *Dinotherium levius* var. *tolosana* découvert dans le Miocène de Montréjeau ¹.

On peut compléter ce tableau paléontologique de la région d'Hachan par un 3^e niveau fossilifère. A 1 km au S, près du village de Betpouy, des restes de Mastodonte ont été signalés par G. Savornin ² dans une carrière située à 368 m d'altitude. Mais ici, la nature des terrains change ; ce ne sont plus des molasses, mais une formation détritique qui peut être rattachée au cône de déjection pontien d'Orignac. Elle est, elle-même, surmontée par un lambeau de cailloutis de Lannemezan.

Si l'on tient compte du fait que l'on ignore les emplacements précis de la plupart des découvertes paléontologiques du Magnoac ³, la succession des couches fossilifères de Hachan semble intéressante, du point de vue stratigraphique, dans cette région. On peut, d'autre part, noter les affinités de cette faune

1. F. CROUZEL : Une variété de *Dinotherium levius* dans le Miocène de Montréjeau. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. 82, 1947, p. 105-109.

2. G. SAVORNIN : Feuille de Saint-Gaudens, C. R. collab., campagne 1906. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.* n° 115, t. XVII, p. 226-229.

3. M. RICHARD : Contribution à l'étude du bassin d'Aquitaine. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mémoires S. G. F.*, t. XXIV, 1948, p. 311-313.

avec celle de Simorre (cote 280 m) par *Rhinoceros brachypus* et celle de Montréjeau (cote 438 m) par *Dinotherium levius* var. *tolosana*. La faune de Hachan se présente comme un relai dans la lente évolution des Mammifères vindoboniens au S du Bassin d'Aquitaine.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES

N. Efremov. — Die Entwicklung der chemischen Elemente. 1 vol. in-8°, 262 p., 76 fig. K. M. Lipp, Munich, 1948.

H. Bartenstein. — 1. Agglutinierende Brackwasser-Foraminiferen in Quell-Tümpeln Mittel-Deutschlands. « *Senckenbergiana* », t. 21, 1939, p. 374-378, 1 fig.

2. Mikrofaunistische Gliederungsversuche im Rhurkarbon. « *Glückauf* », t. 81-84, 1948, p. 429-433, 7 fig.

3. Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des westfälischen produktiven Oberkarbons. « *Erdöl und Kohle* », t. 1, 1948, p. 143-146, 2 fig.

4. Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Flabellinagestaltigen Foraminiferen. *Ibid.*, p. 180-184, 8 fig.

COTISATIONS 1949

Le Trésorier prie instamment nos collègues d'acquitter leur cotisation sans attendre l'avis de rappel ; **cotisations 1949 : 1.000 fr.** — Forfait pour l'envoi des publications à l'étranger : **200 fr.**

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Nouvelle série

Vient de paraître :

T. XXVII. — Fas. 4. — P. LAMARE : Le contact entre le synclinal des Arbailles et le massif de Mendibelza dans le Bassin de Lauribar (Basse Navarre française). 52 p., 10 fig., 300 fr.

En souscription : France : 1.500 fr. — Etranger : 2.000 fr. :

T. XXVIII. — Fas. 1-3. — M. VIGNEAUX : Révision des Bryozoaires néogènes du Bassin d'Aquitaine et essai de classification. 154 p., 11 pl., 1 carte, 40 fig.

Fas. 4. — A. TEN DAM : Les Foraminifères de l'Albien des Pays-Bas. 4 pl.

PUBLICATIONS DU SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE D'ALSACE ET DE LORRAINE

(Compte Courant postal Strasbourg 76-36)

*Vente chez tous les Libraires et au siège du Service :
1, rue Blessig, Strasbourg (Bas-Rhin).*

Les prix sont augmentés des frais de port et d'emballage pour toutes les publications qui ne sont pas prises directement au dépôt. — Réduction de 33 % à MM. les Libraires.

René SCHNAEBELÉ (avec contributions de J. O. HAAS et C. R. HOFFMANN). — Monographie géologique du champ pétrolifère de Pechelbronn. *Mémoires du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine (Université de Strasbourg)*, n° 7, 1948, VIII + 254 p., 39 fig., 6 pl. texte, 11 pl. h.-t.

Dimensions 22,5/27 cm. - Poids 1.440 gr.

Mise au point nouvelle de toutes les connaissances scientifiques relatives au champ pétrolifère de Pechelbronn en Alsace, aux caractéristiques si particulières.

Après une préface du Professeur G. DUBOIS, un Avant-Propos et une Introduction géographique, l'auteur a rédigé une description du champ pétrolifère oligocène d'Alsace en 5 Chapitres.

Les deux premiers chapitres traitent de la géologie stratigraphique et tectonique du gisement. Le chapitre III comporte l'étude des caractères lithologiques des roches pétrolifères et encaissantes, et les caractères physico-chimiques du pétrole brut, du gaz et de l'eau salée liés au premier. Le problème de la roche-mère y est dissoute. Dans le chapitre IV sont exposés les résultats des recherches géophysiques sur le gisement. Le chapitre V traite de l'histoire des connaissances sur le gisement, ainsi que celle de son exploitation.

Liste des 11 planches hors-texte :

- I. Carte d'orientation générale, sur fond au 1/50.000.
- II. Carte géologique, recouvrement pliocène et quaternaire supposé enlevé en 5 couleurs sur fond au 1/50.000.
- III. Isohypses du toit de la couche rouge, au 1/50.000.
- IV. Douze coupes stratigraphiques locales. 3 couleurs.
- V. Isopaches de la couche rouge.
- VI et VII. Détails dans les galeries (en couleur).
- VIII. Détails de sédimentation et dislocations.
- IX à XI. Profils 1 à 17 au 1/12.500.

Prix de vente : 1.800 francs.

La gérante de la Soc. Géol. : M^{me} HAUMONT.
